

PARA TÍTULOS PROFESIONALES DE ESPECIALISTAS (CUARTO NIVEL)

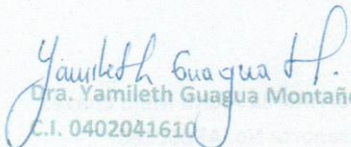
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

DECLARACIÓN y AUTORIZACIÓN

Yo, YAMILETH GUAGUA MONTAÑO con C.I. 0402041610 y ANDREA JUDITH MELO CHAVES con Pasaporte No. AP860266, autoras del trabajo de graduación intitulado: "VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DE LA APLICACIÓN DE LA ESCALA DE PREDICCIÓN CLÍNICA DE NEUMONÍA BACTERIANA (BPS) EN EL MANEJO INICIAL Y SEGUIMIENTO DE LOS NIÑOS CON NEUMONÍA ADQUIRIDA EN LA COMUNIDAD ENTRE LAS EDADES DE 3 A 59 MESES INGRESADOS EN EL SERVICIO DE PEDIATRÍA DEL HOSPITAL LUIS GABRIEL DÁVILA DE TULCÁN DE JUNIO A DICIEMBRE DE 2014".- previo a la obtención del título profesional de ESPECIALISTAS EN PEDIATRÍA en la Facultad de Medicina:

- 1.- Declaramos tener pleno conocimiento de la obligación que tiene la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, de conformidad con el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de graduación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.
- 2.- Autorizamos a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador a difundir a través de sitio web de la Biblioteca de la PUCE el referido trabajo de graduación, respetando las políticas de propiedad intelectual de Universidad.

Quito, 27 de abril del 2015


Dra. Yamileth Guagua Montaña
C.I. 0402041610


Dra. Andrea Judith Melo Chaves
Pasaporte No. AP860266

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR

ESCUELA DE MEDICINA

POSTGRADO DE PEDIATRÍA

**VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DE LA APLICACIÓN DE LA ESCALA DE
PREDICCIÓN CLÍNICA DE NEUMONÍA BACTERIANA (BPS) EN EL
MANEJO INICIAL Y SEGUIMIENTO DE LOS NIÑOS CON NEUMONÍA
ADQUIRIDA EN LA COMUNIDAD ENTRE LAS EDADES DE 3 A 59
MESES INGRESADOS EN EL SERVICIO DE PEDIATRÍA DEL HOSPITAL
LUIS GABRIEL DÁVILA DE TULCÁN DE JUNIO A DICIEMBRE DE 2014.**

PROTOCOLO DE DISERTACIÓN

DISERTACIÓN PREVIA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE

ESPECIALISTA EN PEDIATRÍA

YAMILETH GUAGUA MONTAÑO. MD

ANDREA JUDITH MELO CHAVES. MD

DIRECTOR: MARITZA BOLAÑOS. MD, Esp. PEDIATRÍA

METODOLOGO: PATRICIO ROMERO. MSc.PhD(c)

QUITO, ABRIL 2015

TÍTULO

VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DE LA APLICACIÓN DE LA ESCALA DE PREDICCIÓN CLÍNICA DE NEUMONÍA BACTERIANA (BPS) EN EL MANEJO INICIAL Y SEGUIMIENTO DE LOS NIÑOS CON NEUMONÍA ADQUIRIDA EN LA COMUNIDAD ENTRE LAS EDADES DE 3 A 59 MESES INGRESADOS EN EL SERVICIO DE PEDIATRÍA DEL HOSPITAL LUIS GABRIEL DÁVILA DE TULCÁN DE JUNIO A DICIEMBRE DE 2014.

DEDICATORIA

A Dios la luz de nuestro camino.

A nuestros padres y hermanos que con esfuerzo y amor nos brindaron su apoyo incondicional.

A William por su paciencia, amor y por ser el compañero ideal de mi vida.

AGRADECIMIENTOS

A nuestros padres por ser parte de nuestro sueño de ser pediatras y ver con anhelo una meta cumplida.

A Dios por elegirnos y capacitarnos para cuidar vidas.

A nuestros compañeros que supieron valorar nuestra amistad.

A nuestros profesores quienes sin reservas nos compartieron sus valiosos conocimientos a lo largo de este tiempo.

A nuestros tutores Dra. Maritza Bolaños y el Dr. Patricio Romero por que guiaron nuestra investigación con pasión, paciencia y dedicación.

Al Hospital Luis Gabriel Dávila de Tulcán y a todo su personal por permitir la realización de nuestro estudio.



Hospital Luis Gabriel Dávila. <http://www.hlgd.gob.ec/>

ÍNDICE

TÍTULO	2
DEDICATORIA	3
AGRADECIMIENTOS	4
ÍNDICE	6
ÍNDICE DE TABLA.....	8
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	9
ÍNDICE DE ABREVIATURAS	10
RESUMEN.....	12
ABSTRACT.....	13
1. INTRODUCCIÓN	14
2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	18
2.1. NEUMONÍA ADQUIRIDA EN LA COMUNIDAD	18
2.1.1. CONCEPTOS	18
2.1.2. EPIDEMIOLOGÍA	19
2.1.3. FACTORES ASOCIADOS A NEUMONÍA ADQUIRIDA EN LA COMUNIDAD.....	21
2.1.4. FISIOPATOLOGÍA DE LA NEUMONÍA ADQUIRIDA DE LA COMUNIDAD.....	23
2.1.5. CLASIFICACIÓN	25
2.1.6. ETIOLOGÍA	27
2.1.7. DIAGNÓSTICO CLÍNICO	36
2.1.8. COMPLICACIONES.....	41
2.1.9. DIAGNÓSTICO POR LABORATORIO	43
2.1.10. DIAGNÓSTICO POR BACTERIOLOGÍA	44
2.1.11. DIAGNÓSTICO POR IMÁGENES	48
2.1.12. TRATAMIENTO	54
2.1.13. INMUNIZACIONES	64
3. JUSTIFICACIÓN	65
4. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	66
5. OBJETIVO GENERAL	66
4.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	66
5. HIPÓTESIS.....	67
6. DISEÑO METODOLÓGICO	68
6.1. MUESTRA	69
6.2. CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN	70
6.3. TIPO DE ESTUDIO	71
6.4. PROCEDIMIENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	71
6.5. PROCEDIMIENTOS DE DIAGNÓSTICO E INTERVENCIÓN	71
6.6. PLAN DE ANÁLISIS DE DATOS	73
7. ASPECTOS BIOÉTICOS	73
8. RESULTADOS	74
8.1. ANÁLISIS DESCRIPTIVO.....	74

CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS	74
CARACTERIZACIÓN DE SIGNOS CLÍNICOS DE NEUMONÍA.....	76
CARACTERIZACIÓN DE LOS RESULTADOS DE EXÁMENES DE LABORATORIO	80
CARACTERIZACIÓN DE LOS RESULTADOS DE EXÁMENES DE IMAGEN.....	82
CARACTERIZACIÓN DE LA EVOLUCIÓN CLÍNICA.....	83
CARACTERIZACIÓN DEL USO DE ANTIBIÓTICOS	83
CARACTERIZACIÓN DE LA ROTACIÓN DE ANTIBIÓTICOS	84
8.2. ANÁLISIS INFERENCIAL.....	85
CARACTERIZACIÓN DEL USO DE ANTIBIÓTICOS, COMPARACIÓN ENTRE GRUPOS DE TERAPIA	85
CARACTERIZACIÓN DE DÍAS DE ESTANCIA HOSPITALARIA, COMPARACIÓN ENTRE GRUPOS DE TERAPIA	87
CARACTERIZACIÓN DE EVOLUCIÓN CLÍNICA, COMPARACIÓN ENTRE GRUPOS DE TERAPIA	88
9. DISCUSIÓN	90
10. CONCLUSIONES	96
11. RECOMENDACIONES	97
12. PÁGINAS COMPLEMENTARIAS	98
ANEXO 1. HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS	98
ANEXO 2. HOJA DE SEGUIMIENTO DE PACIENTES HOSPITALIZADOS	99
ANEXO 3. CONSENTIMIENTO INFORMADO	100
13. BIBLIOGRAFÍA	104

ÍNDICE DE TABLA

Tabla 1. Clasificación de NAC por gravedad clínica.....	26
Tabla 2. Etiología según grupo etario	27
Tabla 3. Correlación etiología-clínica-radiología-laboratorio	40
Tabla 4. Escala de Wood-Downes	56
Tabla 5. Tratamiento empírico de la NAC típica.....	59
Tabla 6. Tratamiento empírico de la neumonía atípica.....	59
Tabla 7. Tratamiento empírico de los niños con NAC.	63
Tabla 8. Caracterización de la edad promedio en meses	74
Tabla 9. Caracterización del puntaje promedio de la escala de predicción clínica BPS para diagnóstico etiológico de neumonía.	75
Tabla 10. Determinación de signos clínicos de neumonía en la sala de emergencias al ingreso hospitalario.	76
Tabla 11. Determinación de signos clínicos de neumonía a las 24 horas de hospitalización.....	77
Tabla 12. Determinación de signos clínicos de neumonía a las 72 horas de hospitalización.....	78
Tabla 13. Determinación de signos clínicos de neumonía a los 5 días de hospitalización o al alta.	79
Tabla 14. Caracterización de los análisis de laboratorio del grupo de estudio al ingreso hospitalario.	80
Tabla 15. Caracterización de los análisis de laboratorio del grupo de estudio a las 72 horas del ingreso.	81
Tabla 16. Uso de antibióticos y etiología de la neumonía en el grupo de terapia BPS.	85
Tabla 17. Uso de antibióticos y etiología de la neumonía en el grupo de terapia habitual.....	85
Tabla 18. Uso de antibióticos y neumonía viral de los grupos terapia BPS y terapia habitual.	86
Tabla 19. Uso de antibióticos y neumonía bacteriana de los grupos terapia BPS y terapia habitual.	86
Tabla 20. Promedio de días de estancia hospitalaria según grupo de terapia y etiología de la neumonía.	87
Tabla 21. Promedio de días de estancia hospitalaria y neumonía viral de los grupos terapia BPS y terapia habitual.	87
Tabla 22. Promedio de días de estancia hospitalaria y neumonía bacteriana de los grupos terapia BPS y terapia habitual.	88
Tabla 24. Evolución clínica según el tipo de terapia habitual o BPS a las 24 horas de hospitalización.....	88
Tabla 25. Evolución clínica según tipo de terapia habitual o BPS a las 72 horas de hospitalización.....	88

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Distribución de casos por género.	74
Ilustración 2. Distribución de casos por grupo de tratamiento.	75
Ilustración 3. Distribución de casos por etiología de neumonía.	76
Ilustración 6. Hallazgos radiológicos en la sala de emergencia al ingreso hospitalario.	82
Ilustración 7. Evolución clínica a las 72 horas de hospitalización.....	83
Ilustración 8. Uso de antibióticos al ingreso hospitalario.	83
Ilustración 9. Uso de antibióticos durante la hospitalización.....	84
Ilustración 10. Rotación de antibióticos a las 72 horas de hospitalización.....	84

ÍNDICE DE ABREVIATURAS

- AIEPI:** atención integrada a las enfermedades prevalentes de la infancia.
- ARN:** ácido ribonucleico.
- Bp:** *Bordetella pertusis*.
- BPS:** Bacterial Pneumonia Score.
- CoV:** *Coronavirus*.
- DPN:** Derrame pleural paraneumónico.
- EIA:** enzimo-inmunoanálisis.
- ELISA:** enzyme-Linked Immuno Sorbent Assay: ensayo por inmunoabsorción ligado a enzimas.
- EPOC:** enfermedad pulmonar obstructiva crónica.
- FB:** fibrobroncoscopía.
- FiO₂:** fracción inspirada de oxígeno.
- FR:** frecuencia respiratoria.
- GAPP:** plan de Acción Mundial para la Prevención y el Control de la Neumonía.
- HBoV:** *Bocavirus*
- Hib:** *Haemophilus influenzae* tipo b.
- IF:** inmunofluorescencia.
- IgA:** inmunoglobulina A.
- IgG:** inmunoglobulina G.
- IgM:** inmunoglobulina M.
- INEC:** instituto nacional de estadísticas y censos.
- IRA:** insuficiencia respiratoria aguda.
- LBA:** lavado broncoalveolar.
- LCR:** líquido cefalorraquídeo
- MPVh:** *Metaneumovirus*.
- NAC:** neumonía adquirida en la comunidad.
- NIH:** neumonía intrahospitalaria.
- OMS:** organización mundial de la salud.
- OPS:** organización mundial de la salud.

PaO₂: presión parcial de oxígeno.

PCR: proteína C reactiva.

PCT: procalcitonina.

PRa: patrones radiológicos.

SaO₂: saturación de oxígeno.

SARS: síndrome agudo respiratorio severo.

SDRA: síndrome de dificultad respiratoria aguda.

SGA: *Streptococcus pyogenes* grupo A.

SPSS: statistical product and service solutions.

TC: tomografía computarizada.

UCI: unidad de cuidados intensivos.

UFC: unidad formadora de colonias.

UNICEF: fondo de las naciones unidad para la infancia.

VIH: virus de inmunodeficiencia humana

VRS: *Virus Respiratorio Sincitial*.

VPIh: *virus Parainfluenza* del ser humano

RESUMEN.

Introducción. La neumonía adquirida en la comunidad (NAC) sigue siendo una importante causa de morbilidad y mortalidad en menores de 5 años. Y aunque más de la mitad de los casos de neumonía en niños puede deberse a virus, la mayoría de ellos recibe antibióticos debido a que el diagnóstico etiológico sigue siendo un reto en la práctica clínica. Una regla de predicción clínica para puntuación de neumonía bacteriana (BPS: Bacterial Pneumonia Score) permite la identificación de los niños con neumonía que no necesitan antibióticos, limitando su empleo. Se evaluó su desempeño en el hospital Luis Gabriel Dávila de Tulcán en niños de 3 a 59 meses de edad, con diagnóstico clínico de neumonía adquirida en la comunidad.

Objetivo. Evaluar la validez y confiabilidad de la aplicación de la regla de predicción clínica BPS para el diagnóstico entre neumonía bacteriana y neumonía viral y racionalizar el uso de antibióticos de forma segura en niños de 3 a 59 meses de edad hospitalizados por neumonía adquirida en la comunidad en el Hospital Luis Gabriel Dávila de Tulcán.

Metodología. Se llevó a cabo un estudio de intervención prospectivo transversal aleatorizado descriptivo e inferencial y comparativo entre dos grupos paralelos.

Resultados. Se incluyeron 58 pacientes, de $20,6 \pm 16,4$ meses de edad, de los cuales el 36% fueron de sexo femenino y 64% de sexo masculino. La neumonía viral se presentó en el 57% de los pacientes y la neumonía bacteriana en el 43%. Se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la reducción del uso de antibióticos ($p=0,000$) y de los días de estancia hospitalaria ($p=0,001$). No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la evolución clínica entre los dos grupos de terapia ($p=0,500$).

Conclusiones. El score BPS se mostró válido y confiable como herramienta para determinar el manejo inicial de los niños hospitalizados con neumonía, sin aumentar el riesgo de complicaciones.

Palabras clave: neumonía, neumonía adquirida en la comunidad, escala BPS, uso de antibióticos, estancia hospitalaria.

ABSTRACT.

Introduction. Community Acquired Pneumonia is still an important cause of morbidity and mortality in children under the age of 5. And although more than half of the cases of pneumonia in children are because of viruses, the majority of the cases receive antibiotics because of the challenge it still represents on diagnosing the etiologic factor. The Bacterial Pneumonia Score (BPS) allows the identification of children with pneumonia that do not need antibiotics this way limiting its use. In this study, the performance of this score was evaluated in the Hospital Luis Gabriel Dávila in Tulcán within the ages of 3 to 59 months who were diagnosed with Community Acquired Pneumonia.

Objective. Evaluate the validity and reliability of the application of the BPS in the diagnosing between bacterial pneumonia and viral pneumonia and rationalize the use of antibiotics in a safe way in children from 3 to 59 months of age hospitalized with Community Acquired Pneumonia in the Hospital Luis Gabriel Dávila in Tulcán.

Method. This study is a descriptive-randomized-prospective-transversal-inferential and comparative between two parallel groups.

Results. 58 patients were included with 20.6 ± 16.4 months of age from which 36% were females and 64% males. Viral Pneumonia was found in 57% of the patients and 43% was bacterial Pneumonia. There was a reduction in the use of antibiotics ($p=0.000$) with days of hospital stay ($p=0.001$). No significant differences were found in the clinical course of the disease between the two groups of therapy ($p=0.000$).

Conclusions. The BPS showed validity and reliability in determining the initial management in children hospitalized with Pneumonia without increasing the complications of the disease.

Key words. Pneumonia, Community Acquired Pneumonia, BPS, antibiotics, hospital stay.

1. INTRODUCCIÓN

La neumonía es la principal causa individual de mortalidad infantil en todo el mundo. En el año 2010 se calculó que la mortalidad fue de 1,39 millones de niños menores de cinco años ⁽¹⁾. En Latinoamérica y el Caribe, se encontró una incidencia de 919 casos de NAC por cada 100.000 niños menores de 5 años, siendo más alta en los niños menores de 2 años (1.412 por 100.000) que en los mayores de 2 a 6 años (539 por cada 100.000). Alrededor de una cuarta parte de los pacientes con NAC requieren hospitalización y la duración media de estancia fue de 11 días ⁽²⁾.

Los costos que genera esta patología a nivel mundial por hospitalización son muy elevados, estos varían de país a país y dependen también del nivel de atención y de la clase de medicina (prepagada o no) que se le brinde al paciente. Así por ejemplo en Brasil están entre US\$ 440,10 y en Argentina US\$ 5,547.80 (sistema de salud prepago) en los casos de neumonía complicada. En Colombia, el costo promedio por caso de todas las causas neumonía atendidos en el segundo nivel de atención fue de US\$ 482. Se estima que los costos incrementan por un inadecuado uso empírico de los antibióticos para su tratamiento ⁽³⁾.

Se define como neumonía, al proceso inflamatorio agudo del parénquima pulmonar con ocupación del espacio aéreo intersticial, reconocible radiológicamente, y evidenciado por manifestaciones clínicas dependientes del grupo de edad, del estado nutricional del paciente y de la etiología. La NAC, se define como aquella que se identifica en sujetos que no han sido hospitalizados en los últimos 7 días o se presenta en las primeras 48 horas de ingreso hospitalario ⁽⁴⁾.

En el 2012, la organización mundial de la salud (OMS), establece que *S. pneumoniae* y *H. influenzae tipo b (Hib)* son la primera y segunda causa más común de etiología bacteriana en niños, respectivamente; mientras que el *Virus Sincitial Respiratorio* es la causa más frecuente de neumonía viral ⁽⁵⁾.

El conocimiento de la etiología de la NAC en niños se basa en un número limitado de estudios prospectivos, los que han identificado microorganismos específicos en 40 a 80% de los casos. Estos resultados están influenciados por una variedad de factores como: edad, lugar geográfico, severidad de la enfermedad (pacientes ambulatorios u hospitalizados), criterios de hospitalización, estación del año, estado de inmunización (*H. influenzae b*), etc. (6).

En la práctica clínica, a sólo menos de un tercio de los casos se les puede documentar una etiología específica. En resumen, la etiología viral es la más frecuente en las NAC en niños menores de 2 años de edad y *Streptococcus pneumoniae* es la principal causa de neumonía bacteriana en niños a toda edad. Con menos frecuencia se encuentran *H. influenzae* (incluyendo cepas no tipificables), *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pyogenes* y *Moraxella catarrhalis*. Patógenos atípicos como *Mycoplasma pneumoniae* y *Chlamydia pneumoniae* aumentan su incidencia a partir de los 5 años de edad (6).

Cultivos bacterianos y pruebas de inmunofluorescencia para antígenos virales se utilizan para distinguir entre neumonía bacteriana y viral. Sin embargo, los resultados de los cultivos bacterianos a menudo requieren 24 - 48 horas, y las pruebas para neumonía bacteriana y viral no suelen estar disponibles en todos los entornos clínicos. Por lo tanto, el manejo inicial de la neumonía se basa a menudo en el juicio del médico, utilizando datos clínicos, de laboratorio y radiográficos. Desafortunadamente estos datos por sí solos no distinguen de manera confiable, una neumonía viral o bacteriana. Sin embargo, un score de predicción clínica basado en una combinación de factores fue usado con éxito para objetivos diagnósticos y pronósticos (7,8).

Una regla de predicción clínica basada en la información disponible al ingreso hospitalario descarta efectivamente la neumonía bacteriana mejorando la práctica clínica, ya que eliminaría la necesidad de iniciar los antibióticos en todos los niños hospitalizados por neumonía. Frenar el uso de antibióticos innecesarios puede ayudar a retardar el desarrollo de resistencia a los antibióticos, reducir el número de

pacientes con eventos adversos de los antibióticos, y disminuir los costos al cuidado de la salud (8).

La validez de la capacidad de algunos de estos elementos para orientar el diagnóstico etiológico ha sido cuestionada, pero existen datos que apoyarían su empleo, especialmente cuando se utiliza en forma de reglas de predicción clínica. En 1987, Khamapirad y Glezen describieron un sistema de puntaje, que incluía elementos clínicos, de laboratorio y la interpretación sistematizada de imágenes radiográficas, que les permitió predecir etiología bacteriana en niños con neumonía con 89% de sensibilidad. En 2006, Moreno y col desarrollaron y validaron prospectivamente un sistema de puntaje similar (Bacterial Pneumonia Score, BPS) que mostró 100% de sensibilidad y especificidad del 94%. La alternativa de contar con una herramienta tan precisa es muy atractiva, especialmente en escenarios sin la posibilidad de recurrir a un diagnóstico microbiológico. Sin embargo, las condiciones locales, como diferentes patrones epidemiológicos, hacen conveniente validar su desempeño en todas las áreas donde pueda aplicarse (9).

En el Hospital Luis Gabriel Dávila de Tulcán al igual que en la mayor parte de centros de atención en salud el diagnóstico etiológico de la NAC ambulatoria o que requiera hospitalización se realiza a través de la información epidemiológica, por laboratorio e imagen, especialmente radiografía de tórax pero no de manera sistemática ni protocolizada lo que conlleva, como numerosos estudios lo confirman, a un aumento del uso de antibióticos en el manejo de los niños con neumonía, y que ha sido validado por las directrices de la estrategia de atención integrada a las enfermedades prevalentes de la infancia (AIEPI) que recomienda el uso de antibióticos cuando el niño presenta una infección respiratoria baja, sin embargo a pesar del beneficio comprobado de esta estrategia, ha habido cierta preocupación acerca del innecesario uso de antibióticos en regiones con alta prevalencia de neumonías de origen viral (10).

Es así como la aplicación del BPS en niños hospitalizados con neumonía puede ser válida y segura para limitar el uso innecesario de antibióticos. Sin embargo, la institucionalización de una regla de predicción no se puede justificar hasta evaluar adecuadamente su impacto y seguridad en práctica pediátrica diaria. Por lo tanto, el objetivo de este estudio será evaluar la validez de la aplicación de la regla de predicción clínica BPS para distinguir entre neumonía bacteriana y neumonía viral en niños, utilizando parámetros medidos objetiva y fácilmente disponibles en el ingreso al hospital mediante la realización de un estudio de intervención prospectivo aleatorizado descriptivo e inferencial y comparativo entre dos grupos paralelos (11).

2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1. NEUMONÍA ADQUIRIDA EN LA COMUNIDAD

2.1.1. CONCEPTOS

Neumonía: es un proceso inflamatorio del parénquima pulmonar, reconocible radiológicamente y cuyo cuadro clínico va depender de la edad, constitución del paciente y del germen que lo origine (12,13).

Esta enfermedad puede clasificarse de acuerdo a su ubicación anatómica (alveolar, bronquial o intersticial); al agente etiológico (bacteriana, viral y/o micótica); a la gravedad de la presentación (leve, moderada o grave); a la respuesta inmune del individuo (neumonía en inmunocompetentes e inmunocomprometidos); o al lugar donde se adquirió la neumonía (adquirida en la comunidad, neumonía asociada al cuidado de la salud) (12,13).

Neumonía adquirida en la comunidad (NAC): es aquella que aparece en sujetos que conviven en la comunidad y que no han sido hospitalizados en los últimos 7 días o bien que aparecen en las primeras 48 horas de su ingreso en un centro hospitalario. Esta definición es más difícil en lactantes por el solapamiento de las manifestaciones clínicas y radiológicas de la NAC con la bronquiolitis (13).

Neumonía asociada a cuidados médicos: es un nuevo concepto introducido por la American Thoracic Society y la Infectious Diseases Society of América en 2005 para diferenciarla de la neumonía adquirida en la comunidad (NAC) y de la neumonía intrahospitalaria (NIH). Es aquella que no está presente ni incubándose en el momento de la admisión, pero que se observa después de las 48 horas de estadía hospitalaria o 7 días después del alta del paciente y dentro de los 30 días de una intervención quirúrgica. Ocurre en pacientes con un contacto periódico o permanente con algún tipo de asistencia sanitaria y en cualquier ámbito de atención, incluyendo hospitales, centros de atención ambulatoria, sitios de cuidado crónico y centros de rehabilitación. Se asocian al uso de dispositivos médicos, complicaciones postquirúrgicas, transmisión entre pacientes y trabajadores de la salud o como

resultado de un consumo frecuente de antibióticos. Además, son causadas por una variedad de agentes infecciosos, incluyendo bacterias, hongos y virus que con frecuencia son de difícil manejo debido a que están asociadas en su mayoría a microorganismos altamente resistentes a la acción de los antimicrobianos (14).

Taquipnea: es el aumento de la frecuencia respiratoria, como signo único ha demostrado ser el mejor predictor de neumonía, en niños menores de cinco años. Se considera taquipnea, una cifra mayor de 60 por minuto en el niño menor de dos meses, mayor de 50 por minuto en el niño de 2 a 11 meses, mayor de 40 por minuto entre los 12 meses y los 5 años y mayor de 30 por minuto en el niño mayor de 5 años (15).

2.1.2. EPIDEMIOLOGÍA

La NAC es una de las causas infecciosas más frecuentes de morbilidad y mortalidad a nivel mundial; su magnitud y severidad se concentran en los niños < 1 año que residen en países en vías de desarrollo (16).

Anualmente se registran entre 140 y 160 millones de episodios nuevos de NAC con un 8% de hospitalización; la tasa anual es de 270 por 100.000, principalmente entre los lactantes < de 2 años. La letalidad promedio es del 4% en los pacientes hospitalizados y < de 1% en los ambulatorios (16).

Se ha estimado que de 1,8 a 1,9 millones de defunciones reportadas en el año 2000 en niños < de 5 años, el 30% correspondieron a NAC. Las tasas de mortalidad por NAC varían regionalmente: 70% se registran en países en vías de desarrollo como África y Asia. Más de la mitad de los casos se han presentado en 5 países donde habita el 44% de los niños < de 5 años: India, China, Pakistán, Indonesia y Nigeria (16).

Según un informe de la Organización Panamericana de la Salud (OPS), en 1999 fallecieron 550,000 niños < de 5 años en Latinoamérica y el Caribe; en 80,000 de ellos el diagnóstico de defunción fue insuficiencia respiratoria aguda (IRA) (NAC 85%). La etiología fue predominantemente bacteriana, con predominio de *S.*

pneumoniae; la población más afectada fue la más pobre social y culturalmente. En el 2002, se registraron en Latinoamérica 60.800 defunciones pediátricas por IRA, de éstas 18,000 fueron ocasionadas por *S. pneumoniae*. En Latinoamérica las tasas más bajas de mortalidad por NAC atribuida a *S. pneumoniae* se han registrado en Chile y Uruguay y las más altas en Bolivia, Perú y Guyana ⁽¹⁶⁾.

Según el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos del Ecuador (INEC), en el 2013 la tasa de mortalidad en menores de un año fue de 13.26 por cada 1000 nacidos vivos ⁽¹⁷⁾.

En el 2013, la ocurrencia de muerte en menores de 1 año fue de 4.62% en hombres y de 4.67% en mujeres, para el grupo de edad entre 1 a 4 años fue de 1.59% para hombres y mujeres y para el grupo de 5 a 14 años fue de 1.68% para los hombres y 1.61 para las mujeres ⁽¹⁷⁾.

En este año, la Influenza y Neumonía fueron la tercera causa de muerte en general, con un porcentaje de 5.94% y con una tasa de mortalidad de 23.77 por cada 100.000 habitantes ⁽¹⁷⁾.

En el 2013, la razón de mortalidad infantil es de 8,64 defunciones infantiles por cada 1.000 nacidos vivos. La segunda causa de muerte infantil fue la dificultad respiratoria con 282 defunciones distribuidas en 176 para hombres y 106 para mujeres, representando un total de 9,63% y una razón de mortalidad de 0,83 por cada 1.000 nacidos vivos. La tercera causa de muerte infantil fue la neumonía con un total de 159 defunciones distribuidas en 73 para hombres y 86 para mujeres, lo que representa un total de 5.43% y una razón de mortalidad de 0.47 por cada 1.000 nacidos vivos ⁽¹⁷⁾.

Para el 2013, la neumonía fue la primera causa de egreso hospitalario infantil con una tasa de 229.18 por cada 10.000 niños menores de un año y representa 10.03 del total de egresos de niños menores de un año ⁽¹⁸⁾.

Según las estadísticas anuales del hospital Luis Gabriel Dávila de la ciudad de Tulcán, provincia del Carchi del año 2011 el 6% de los pacientes hospitalizados en pediatría tuvieron un diagnóstico de neumonía; es la primera causa de morbilidad en niños hospitalizados y la cuarta causa de patología en consulta externa (19).

En el 2013, la NAC fue la primera causa de mortalidad en todas las edades. En este año, la NAC fue la primera causa de morbilidad en menores de 5 años con un total de 128 casos, representando una de tasa de morbilidad que asciende a 58 casos por cada 100 niños menores de 5 años hospitalizados por NAC en este hospital (19).

2.1.3. FACTORES ASOCIADOS A NEUMONÍA ADQUIRIDA EN LA COMUNIDAD

Entre de los factores relacionados con el huésped, que pueden aumentar el riesgo de neumonías bacterianas están: (13,20).

1. Anormalidades congénitas anatómicas: paladar hendido, fístula traqueoesofágica, secuestro pulmonar, otras malformaciones pulmonares, entre otras.
2. Defectos inmunológicos: secundarios a enfermedad adquirida o congénita o al uso de medicamentos.
3. Alteraciones en el aparato mucociliar o a las características del moco: fibrosis quística y disquinesia ciliar primaria.
4. Broncoaspiración: enfermedad por reflujo gastroesofágico, trastornos de la deglución, aspiración de cuerpo extraño, alteraciones del estado de conciencia (crisis convulsivas, anestesia, entre otros).
5. Infecciones virales previas.
6. Enfermedades neuromusculares.
7. Dolor por traumatismo o cirugía de tórax y/o abdomen.
8. Vías aéreas artificiales: intubación, ventilación mecánica y traqueotomía.
9. Otras entidades como: cardiopatías congénitas, displasia broncopulmonar, desordenes gastrointestinales, asma, sinusitis, otitis media aguda, entre otros.

10. Otras condiciones como: prematuridad, desnutrición, sexo masculino, bajo peso al nacer, los cambios de la microbiota normal de la nasofaringe y la orofaringe, la elevación del pH gástrico (antiácidos, antagonistas de receptores H2 e inhibidores de la bomba de protones) (20).

La NAC es más común en los meses fríos debido a que aumentan la diseminación de patógenos respiratorios de persona a persona, el hacinamiento, y disminuye la función mucociliar del huésped por la sequedad del aire ambiental. Pertenecer al género masculino, el tabaquismo activo y pasivo y el abuso del alcohol, aumentan el riesgo de NAC. La leche materna es la única fuente de IgA 11S secretora, inmunoglobulina que evita la adherencia de virus y bacterias al epitelio respiratorio y funciona como anticuerpo específico (16,21).

El hacinamiento, descrito como la convivencia y el dormir más de 3 personas en una misma habitación, situación frecuente en los grupos carenciados, favorece la colonización nasofaríngea de gérmenes patogénicos. La presencia de fumadores en el hogar y la contaminación ambiental en general, bloquea la actividad ciliar, mecanismo fundamental para la defensa de la vía respiratoria. La desnutrición severa disminuye la inmunidad humoral y celular e incrementa la frecuencia de la NAC severa (16,21).

Dos factores de riesgos importantes en algunos grupos con bajo nivel socio-económico-culturales señalados por la OPS, son la consulta tardía al servicio de salud, y la falla en la percepción del riesgo de NAC en el servicio de salud. En algunas regiones de Latinoamérica existe una relación directamente proporcional entre esta falla en la atención adecuada del niño con NAC y las elevadas tasas de derrame pleural y la mortalidad (16,21).

Los niños con enfermedades subyacentes como la anemia de células falciformes, displasia broncopulmonar, reflujo gastroesofágico, asma, fibrosis quística, cardiopatía congénita y con el síndrome de inmunodeficiencia adquirida, corren un riesgo alto de complicaciones por NAC. Al igual que los niños con enfermedades neuromusculares o convulsiones están en riesgo de neumonía aspirativa (16,21).

2.1.4. FISIOPATOLOGÍA DE LA NEUMONÍA ADQUIRIDA DE LA COMUNIDAD

Las vías aéreas normalmente son estériles desde el área subglótica hasta el parénquima pulmonar. Los pulmones están protegidos de las infecciones por una serie de mecanismos de defensa dentro de los que están, las barreras anatómicas y mecánicas (la filtración del aire por las fosas nasales, el reflejo de la tos, el estornudo y el aparato mucociliar), los factores locales y la inmunidad (secreción local de inmunoglobulina A secretora, complemento, antiproteasas, opsoninas, lactoferrina, macrófagos alveolares, neutrófilos y células asesinas naturales, además de la respuesta inmune mediada por la producción de anticuerpos y respuesta celular específica, que neutralizan y destruyen los microorganismos). Los virus incrementan la susceptibilidad del tracto respiratorio inferior a las infecciones bacterianas, dado que el daño ciliar y la alteración de la respuesta inmune pueden predisponer a la invasión y diseminación bacteriana e incluso pueden llegar a potenciar su efecto (13,22).

Las bacterias llegan a las vías aéreas inferiores por la inhalación de aerosoles o por la aspiración de la flora comensal de las vías aéreas superiores. En algunas ocasiones la neumonía es producida por microorganismos que llegan al pulmón por vía hematogena, a partir de otro foco infeccioso distante o por contigüidad en el caso de abscesos hepáticos, o por penetración en caso de trauma. Los recién nacidos pueden adquirir la infección por la aspiración del germen en el canal del parto, por bacteriemia materna antes del parto o durante el nacimiento o por contaminación luego del parto (fuentes humanas o material contaminado) (13,22).

La invasión bacteriana del parénquima pulmonar lleva inicialmente a vasodilatación, con el aumento en el reclutamiento celular, a esta fase se denomina inflamación; posteriormente persiste la congestión y el aumento de la permeabilidad vascular con paso de exudado intraalveolar, depósito de fibrina e infiltrado de neutrófilos, a esta etapa se conoce como “hepatización roja”. Este fenómeno lleva al aumento de shunt y trastornos de la ventilación perfusión, que se traduce en hipoxemia, y alteración en el gasto cardíaco. Luego hay un predominio de depósitos de fibrina con progresiva desintegración de las células inflamatorias, esta etapa se denomina “hepatización

gris”. En la mayoría de los casos, la consolidación se resuelve de 8 a 10 días por digestión enzimática con reabsorción o eliminación por la tos a esta etapa se denomina “resolución”. Si la infección bacteriana no se resuelve se puede presentar absceso pulmonar o empiema (13,22).

La taquipnea es la respuesta fisiopatológica a la hipoxemia producida por la alteración del intercambio gaseoso a nivel del alvéolo; cuando ésta aumenta se traduce clínicamente como dificultad respiratoria con retracción del tórax o tiraje. Este inicialmente es subcostal, luego intercostal y supraesternal con compromiso de otros grupos musculares. La taquipnea, y tiraje, signos cardinales señalados por la OMS, demostraron tener alto valor predictivo para el diagnóstico de NAC, según los estudios clásicos de Shann, Spooner y Levental en < de 2 años (21,23).

El tiraje se manifiesta como una retracción de la base del tórax en inspiración; cuando el cuadro se agrava el paciente suele presentar aleteo nasal y quejido espiratorio, signos tardíos de hipoxia; la presencia de cianosis, taquicardia o bradicardia, hipertensión o hipotensión arterial, obnubilación, convulsiones y coma, expresan un riesgo alto de muerte (16,23).

La fiebre es un signo importante de NAC en lactantes. Se ha descrito que la fiebre elevada (38,5°C) en las primeras 72 h tras un ingreso, se asocia con más frecuencia a una etiología bacteriana o mixta y, a un mayor nivel de gravedad de la enfermedad, aunque no se ha encontrado valor clínico al patrón de fiebre previa a la valoración inicial del niño. La fiebre no es un parámetro que aislado resulte útil para el diagnóstico de neumonía. Por otra parte a la ausencia de fiebre se le ha atribuido un valor predictivo negativo del 97% (16,23).

La fiebre, una característica de la neumonía, puede estar presente en el 88-96% de los casos confirmados con radiología, pero debe valorarse en el contexto de toda la información. La fiebre de bajo grado o la febrícula, en lactantes o preescolares con signos de infección de vías respiratorias superiores y sibilancias generalizadas, no suele deberse a neumonía. En cambio se debería considerar neumonía bacteriana en niños de cualquier edad ante fiebre persistente o recurrente >38,5°C y aumento del

trabajo y frecuencia respiratoria (16,23).

La tos, evidenciable en niños mayores, puede ser seca o productiva, en ciertos casos es frecuente que el paciente refiera dolor torácico, en particular durante la inspiración (puntada de costado). La tos no es una característica inicial en la neumonía bacteriana porque los alvéolos tienen pocos receptores tusígenos, de manera que la tos comienza secundario al inicio de la lisis de detritos que irritan los receptores de las vías aéreas (16,23).

La semiología se caracteriza por los signos y síntomas del síndrome de condensación: disminución del murmullo vesicular, generalmente unilateral y predominantemente derecho; estertores finos, crepitantes o subcrepitantes y soplo tubario, ambos al final de la inspiración. La presencia de broncofonía y de pectoriloquia áfona son variables. La matidez a la percusión es poco frecuente en niños; expresa consolidación parenquimatosa y/o derrame pleural. Todo lo anterior es altamente predictivo de que sea un proceso bacteriano (21,23).

2.1.5. CLASIFICACIÓN

Neumonía típica

Se define como aquellas neumonías que siguen un curso clínico y radiológico habitual, caracterizado por un inicio brusco de fiebre, escalofríos, dolor costal, tos productiva, y ausencia de sintomatología extrapulmonar. Las bacterias que con más frecuencia causan esta patología son: *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae*, *Streptococcus pyogenes*, *Staphylococcus aureus* (16,24).

Neumonía atípica

Se define como aquellas neumonías que no siguen un curso clínico o radiológico habitual, para diferenciarlas de las que son producidas por los agentes bacterianos clásicos. La neumonía atípica o neumonía errante, se refiere a la neumonía que no es causada por las bacterias y otros patógenos tradicionales. Actualmente, el término neumonía atípica tiene mayor relación con la diferencia clínica existente en comparación con la neumonía clásica. Las cinco bacterias que más frecuentemente

causan esta patología son, en orden de mayor a menor frecuencia: *Mycoplasma pneumoniae*, *Chlamydophila pneumoniae*, *Coxiella burnetti*, *Legionella pneumophila* y *Chlamydophila psittaci* (16,24,25).

Neumonía Nosocomial

Se define como una infección del tracto respiratorio, que se adquiere durante la hospitalización de un paciente y que no existe, ni está en proceso de incubación al momento de la admisión del paciente, aparece 48 a 72 horas después del ingreso al hospital o hasta 48 a 72 horas después del egreso en aquellos pacientes con factores de riesgo (ventilación mecánica, dispositivos venosos o arteriales, instrumentación quirúrgica, nutrición parenteral, cateterismos vesicales, enfermedad pulmonar crónica, inmunosupresión) y hasta 5 o 8 días después en aquellos que no tienen factores predisponentes (26).

En la actualidad, las neumonías se clasifican como síndromes específicos, utilizando variables, y según la OMS de acuerdo a la gravedad clínica, como se describe en la tabla 1 (27).

Tabla 1. Clasificación de NAC por gravedad clínica

Leve-moderada	Grave
Lactantes	
Temperatura < 38,5 °C	Temperatura > 38,5 °C
FR < 50 rpm	FR > 70 rpm
Retracciones leves	Retracciones moderadas a severas
Ingesta normal	Aleteo nasal
	Cianosis
	Apnea intermitente
	Quejido
	Ayunas
	Taquicardia
	Tiempo de recapilarización > 2 seg.
Niños mayores	
Temperatura < 38,5 °C	Temperatura > 38,5 °C
FR < 50 rpm	FR > 50 rpm
Disnea moderada	Dificultad respiratoria severa
No vómitos	Aleteo nasal
	Cianosis
	Quejido
	Signos de deshidratación
	Taquicardia
	Tiempo de recapilarización ≥ 2 seg.

Tomado de Harris M, Clark J, Coote N, Fletcher P, Harnden A, McKean M, et al. BTS Guidelines for the Management of Community Acquired Pneumonia in Children: Update 2011;66(Suppl 2): ii1-23.

2.1.6. ETIOLOGÍA

La etiología según grupo etario se describe en la tabla 2. El *S. pneumoniae* es el agente causal bacteriano predominante de la neumonía típica en todas las edades, *M. Pneumoniae* lo es para la neumonía atípica y el *Virus Sincitial Respiratorio* es el principal agente causal en las neumonías virales (12,24,28).

Tabla 2. Etiología según grupo etario

Recién nacido	3 semanas a 3 m	4 meses a 4 años	> 5 años
Bacterias <i>Streptococcus Beta Hemolítico del Grupo B</i> <i>Escherichia coli</i> <i>Listeria monocytogenes</i> <i>S. aureus</i>	Bacterias <i>S. pneumoniae</i> <i>C. trachomatis</i> <i>Bordetella pertussis</i> <i>S. aureus</i> <i>L. monocytogenes</i>	Bacterias <i>S. pneumoniae</i> <i>H. influenzae no tipable</i> <i>H. influenzae tipo b</i> <i>M. pneumoniae</i>	Bacterias <i>M. pneumoniae</i> <i>S. pneumoniae</i> <i>C. pneumoniae</i>
Virus <i>Sincitial Respiratorio (VSR)</i> <i>Citomegalovirus (CMV)</i>	Virus <i>VSR</i> <i>Parainfluenza</i>	Virus Principales agentes causales: <i>VSR, Parainfluenza, Influenza A y B, Adenovirus - Rhinovirus, Metapneumovirus</i> (< 2años)	Virus <i>Influenza A y B</i>

Adaptado de: Morales O, Durango H, Gonzáles Y. Etiología de las neumonías adquiridas en la comunidad en la población infantil. *Neumol Pediatr* 2013; 8 (2): 66-73.

Agentes bacterianos

Streptococcus pneumoniae

El *S. pneumoniae* es el agente causal más frecuente de la NAC, con una prevalencia del 20% - 65% y responsable de hasta el 35% de los casos de NAC que requieren hospitalización. Afecta a todos los grupos de edad, pero con mayor frecuencia a niños pequeños, sobre todo durante los dos primeros años de vida. Es la primera causa de neumonía bacteriana en el paciente infectado por el VIH y su incidencia es mayor en los adultos con enfermedad broncopulmonar o inmunodeficiencia subyacentes. Es un patógeno exclusivo del hombre, se disemina por aerosoles, y por ser sensible al calor, al frío y a la desecación, requiere para su transmisión un contacto estrecho, situación que ocurre en lugares como guarderías y asilos. Su transmisión se realiza de persona a persona y la infección pulmonar se adquiere por microaspiración desde la orofaringe (12,21,24,29).

El cuadro clínico-radiológico de la neumonía por *S. pneumoniae* (se observa en 50% de los casos) representa el síndrome clásico de neumonía bacteriana: fiebre, tos productiva con esputos purulentos o herrumbrosos, dolor pleural, leucocitosis y a la exploración presencia de estertores crepitantes y, a veces, soplo tubárico. En la radiografía se observa la presencia de imágenes típicas de condensación lobar o segmentaria con broncograma aéreo (12,21,24,29).

Mycoplasma pneumoniae

El *M. pneumoniae* es un agente etiológico importante de la NAC. Su incidencia (globalmente más del 20% de los pacientes con NAC y el segundo agente etiológico después de *S. pneumoniae*) presenta amplias variaciones según las áreas geográficas, los períodos en que se producen brotes epidémicos y las poblaciones que residen en instituciones cerradas. De forma clásica, se ha descrito una mayor preferencia en los niños en edad escolar (5-15 años) y en los adultos jóvenes, siendo muy infrecuente en niños menores de 5 años. Sin embargo, estudios de los últimos años han puesto de manifiesto que la neumonía por *M. pneumoniae* tiene una presentación endémica y epidémica significativa en los niños menores de 5 años, aunque el síndrome más típico en los niños pequeños siga siendo la traqueobronquitis (12,21,24,29).

Generalmente, el curso clínico de la neumonía por *M. pneumoniae* suele ser benigno (neumonía ambulatoria) e incluso asintomático. No obstante, cerca de un 3 - 4% de los pacientes requieren hospitalización, y en raras ocasiones se presenta como NAC de carácter grave, dándose casos, aunque muy infrecuentes, en los que cursa con síndrome de insuficiencia respiratoria aguda (12,21,24,29).

El cuadro clínico corresponde al síndrome de neumonía atípica caracterizado por inicio subagudo, tos seca, predominio de manifestaciones extrapulmonares (artromialgias) sobre las respiratorias, imágenes radiológicas de infiltrados nodulares con distribución peribronquial y típica disociación clínico-radiológica. De especial relevancia son las manifestaciones extrapulmonares que se producen en la infección por *M. pneumoniae*, tanto por sus variedades (neurológicas, cardíacas, cutáneas, hematológicas), como por su gravedad, que en ocasiones sobrepasan en importancia

al cuadro respiratorio (12,21,24,29).

Haemophilus influenzae

El *H. influenzae* es un organismo pequeño no móvil, parásito, encontrado en los humanos principalmente en el tracto respiratorio superior. Requiere de factores de crecimiento los cuales encuentra en el eritrocito, de ahí su nombre genérico *haemophilus*. La producción de cápsula es el mayor significado clínico porque es el mayor factor de virulencia (12,21,24,29).

El *H. influenzae* coloniza con frecuencia la orofaringe de las personas sanas, que adquieren y eliminan espontáneamente nuevas cepas y las transmiten a otras personas por las secreciones. Se desconoce su verdadera incidencia en los pacientes no hospitalizados, debido a que en la mayoría de éstos no se obtienen muestras de esputo, y a la dificultad de establecer la distinción entre colonización e infección. En los niños, la neumonía por *H. influenzae* se acompaña con frecuencia de otitis, epiglotitis y, en ocasiones, meningitis. El cuadro clínico es similar al de la neumonía neumocócica. El *H. Influenzae* prácticamente se ha eliminado tras la vacunación sistemática frente a este serotipo (12,21,24,29).

Chlamydia Pneumoniae

Las *chlamydias* son parásitos energéticos pues dependen del ATP de la célula hospedera para sobrevivir. Este germen tiene distribución mundial, siendo la *chlamydia pneumoniae* causante de neumonía y bronquitis en niños y adultos (transmisión persona a persona a través de secreciones respiratorias) y la *chlamydia trachomatis* causante de neumonía neonatal, adquirida por el paso a través del canal del parto (12,21,24,29).

Las tres especies de *clamidias* (*Chlamydophila pneumoniae*, *Chlamydophila psittaci* y *Chlamydia trachomatis*) pueden causar infección bronquial que, en ocasiones, puede progresar a neumonía, pero cada una de ellas se desarrolla en contextos y con implicaciones epidemiológicas muy diferentes. *C. pneumoniae* produce un cuadro bronquial parecido a la tos ferina, así como procesos de infección bronquial más

crónicos. La infección por *C. psittaci*, de aparición esporádica, se asocia con la exposición a secreciones de pájaros infectados y *C. Trachomatis* es causa de infección bronquial y neumonía en lactantes que adquieren la infección durante el nacimiento a partir de la madre infectada. *C. pneumoniae* y *C. psittaci*, recientemente incluidas en el género *Chlamydophila*, además de un cuadro respiratorio grave pueden causar manifestaciones extrapulmonares y secuelas neurológicas (12,21,24,29).

La *C. pneumoniae* es un patógeno muy ubicuo, de modo que más del 50% de la población adulta presenta datos serológicos (IgG) de infección previa por esta bacteria. Aunque su incidencia es menor en los niños pequeños, aumenta significativamente durante la edad escolar. Causa bronquitis aguda en niños y adultos, además de síntomas del tracto respiratorio superior, como faringitis, laringitis y sinusitis, aunque su mayor interés corresponde a un cuadro grave parecido a la tos ferina. Otra implicación importante de *C. pneumoniae* se debe a su asociación con la exacerbación aguda en la bronquitis crónica, asma y enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC). En estos últimos pacientes, es característica la producción de tos persistente, acompañada o no de fiebre (12,21,24,29).

Streptococcus pyogenes

Es el principal agente bacteriano aislado en faringitis aguda, ocasionalmente es el agente causal de neumonía o bacteriemia, generalmente asociado a infecciones virales (*Influenza*, *Sarampión*) o a infección por *Bordetella pertusis*. La neumonía por *S. pyogenes* es poco frecuente en el adulto con mayor incidencia en niños, en quienes puede ocasionar compromiso parenquimatoso pulmonar y en algunos casos derrame pleural purulento (24,29).

El microorganismo entra en el pulmón mediante inhalación o microaspiración, en raras ocasiones secundario a diseminación hematógena. Pueden presentarse brotes en ambientes de hacinamiento o en guarderías. El estado de portador de *S. pyogenes* grupo A (SGA) es posible en un pequeño porcentaje de la población sana, siendo transitorio sin ser epidemiológicamente relevante (24,29).

Estafilococcus aureus

Las infecciones pulmonares causadas por *S. aureus* pueden originarse por aspiración o diseminación hematógena desde otro sitio. La neumonía por este microorganismo tiende a presentarse como una enfermedad aguda y grave, en especial porque muchos antibióticos usados para tratar las NAC no proporcionan una cobertura apropiada para este agente. Los hallazgos radiológicos incluyen infiltrados alveolares, los cuales pueden coalescer y originar grandes áreas de consolidación y cavitación. La destrucción de las paredes bronquiales puede dar lugar a la formación de empiemas o neumatoceles en más del 50% de los casos (12,21,24,29).

Aunque la aparición de los neumatoceles puede ser dramática, una vez que la infección es controlada, se resuelven completamente en unos pocos meses. A pesar de su baja frecuencia, estas neumonías precisan ser tratadas conociendo el antibiótico adecuado con base en resultados de antibiograma pues este germen puede tener cepas meticilinoresistentes, que obligan al uso de fármacos de mayor espectro (12,21,24,29).

Agentes virales

Virus Sincitial Respiratorio

El *Virus Respiratorio Sincitial* (VRS), después de su primer aislamiento en un lactante con neumonía en 1956, ha sido reconocido como el principal agente etiológico de la infección del tracto respiratorio bajo en lactantes y niños pequeños (12,21,24,29).

En el VRS se reconocen dos subgrupos antigénicos que pueden definirse por su reacción con anticuerpos monoclonales. Ambos subgrupos muestran una gran variabilidad antigénica intergrupo e intragrupo. El espectro de trastornos respiratorios producidos por el VRS va desde un resfriado común en adultos, hasta cuadros de bronquiolitis en lactantes y neumonía en niños y adultos mayores. Este virus es el responsable del 40% de las bronquiolitis y del 25% de todas las neumonías virales, siendo en los lactantes el virus más frecuente en los 6 primeros

meses de edad, además que las reinfecciones por este germen suelen ser frecuentes. El período de incubación de la enfermedad es de 4 a 5 días, sin embargo, la excreción viral puede durar hasta 3 semanas (12,21,24,29).

La mortalidad es baja, pero si coexiste con una enfermedad preexistente, la mortalidad puede alcanzar hasta el 37%. Un diagnóstico presuntivo de la infección por VRS en niños, debe estar basado en los síntomas clínicos, la edad y otros factores epidemiológicos, pero el diagnóstico definitivo depende del laboratorio y pudiera dividirse en 2 aspectos fundamentales: detección del virus o de sus componentes y los métodos serológicos (12,21,24,29).

Virus Parainfluenza

Los *virus Parainfluenza* del ser humano (VPIh) pertenecen a la familia *Paramixoviridae*, contienen aproximadamente 15.000 nucleótidos y se han descrito cinco tipos: 1, 2, 3, 4a y 4b, de los cuales los serotipos 1, 2 y 3 son los más importantes desde el punto de vista médico, ya que ocupan el segundo lugar dentro de las causas de infecciones respiratorias severas en lactantes y niños pequeños, sólo superados por el VRS (24,29).

Los VPIh provocan infecciones respiratorias frecuentes y de gravedad variable, donde las manifestaciones clínicas dependen específicamente del serotipo; sin embargo, también es importante la edad del paciente, el estado inmune y el momento epidemiológico del año. Los niños con infección primaria por VPIh de los tipos 1, 2 y 3 pueden presentar cuadros clínicos graves, que varían desde laringotraqueítis y crup (particularmente los tipos 1 y 2), hasta bronquitis y neumonía; sobre todo con el tipo 3, el cual produce enfermedad grave en lactantes menores de 6 meses. Estudios serológicos han demostrado que el 60% de los niños a la edad de dos años ya han sido infectados con VPIh tipo 3 y que aproximadamente el 80% ha sido infectado a los 4 años de edad, la mayoría asintomáticos (24,29).

Los serotipos 1 y 2 causan epidemias y se presentan con mayor frecuencia en verano y primavera en el hemisferio norte, infectando principalmente a niños preescolares, a diferencia del serotipo 3 que infecta a pacientes de todas las edades; el serotipo 4 es aislado con muy poca frecuencia por lo que ha sido relativamente poco conocido y caracterizado. Este serotipo se asocia usualmente a grados menos severos de la enfermedad, aunque ha sido reportado en enfermedades del tracto respiratorio bajo. La desnutrición, el hacinamiento, el déficit de vitamina A, la falta de lactancia materna y la exposición a humo de tabaco son factores que favorecen la infección (24,29).

Adenovirus

Los *adenovirus* fueron descubiertos en 1953 en tejido adenoidal y de amígdalas resecaadas quirúrgicamente de un niño; se han recuperado de todos los sistemas orgánicos y son capaces de crear infecciones agudas del sistema respiratorio entre otras. Hay 51 serotipos que causan enfermedades en humanos y se clasifican en 6 subgéneros A, B, C, D, E, F (12,21,24,29).

Los serotipos que causan cuadros de neumonía son los 1, 2, 3, 5, 7 y 21. Aproximadamente el 65% de los aislamientos de *adenovirus* se presentan en niños menores de 4 años, causando el 10% de las infecciones respiratorias que requieren hospitalización en este grupo de edad (12,24,29).

La enfermedad respiratoria aguda se caracteriza por fiebre, tos, faringitis y adenitis cervical. Es agente importante de neumonías agudas tanto en adultos como en niños, dándose en este último grupo como la manifestación clínica más grave, por ser potencialmente fatal. También se ha asociado con un cuadro clínico parecido al coqueluche, caracterizado por un curso clínico prolongado, debido principalmente al serotipo 5. La infección respiratoria aguda por *adenovirus* no difiere inicialmente de la que causan otros virus, especialmente el VRS, aunque determina mayor frecuencia de neumonía con consolidaciones en el parénquima pulmonar, los síntomas catarrales son menos importantes. Se han descrito las secuelas de daño pulmonar residual importante como bronquiectasias y bronquiolitis obliterante (12,24,29).

Virus Influenza

El *virus Influenza* causa frecuentemente infección respiratoria en los distintos grupos etarios de la población humana en todo el mundo. Puede llevar a enfermedad grave e incluso letal en lactantes, ancianos y pacientes inmunocomprometidos (24,29).

La infección se disemina por vía aérea a través de aerosoles o por contacto a través de las manos u objetos contaminados. El período de incubación es corto, de horas a 4 días. El cuadro clínico clásico se caracteriza, en adultos y adolescentes, por inicio brusco, con fiebre alta (38 – 40°C) y acompañado de mialgias, cefalea, escalofríos, decaimiento, malestar general y fotofobia. Posterior al inicio de la fiebre, aparece obstrucción nasal, tos no productiva, disfagia, faringitis y rinitis; mientras que en los niños pequeños pueden presentar fiebre alta (generalmente > 39,5°C), con grados variables de compromiso del estado general, rinitis, cefalea y odinofagia. Los menores de 5 años presentan particularmente anorexia y síntomas gastrointestinales como vómitos y diarrea. En los recién nacidos el cuadro clínico es muy inespecífico, con fiebre alta, letargia, rechazo alimentario, piel moteada y apneas (24,29).

Virus respiratorios emergentes

Metaneumovirus (MPVh): causa el 12% de las infecciones respiratorias bajas en niños pequeños y ocasiona fundamentalmente bronquiolitis y reagudizaciones asmáticas. Es más frecuente en primavera y al final del invierno y origina neumonía en 11.5% de los casos (21,30).

El *MPVh* puede producir cuadros respiratorios altos con disfonía, tos, fiebre, diarrea, exantema y otitis media aguda. En pacientes hospitalizados se asocia a bronquiolitis, neumonía, convulsión febril y apnea, especialmente en prematuros. Tiene una evolución de mayor gravedad en inmunocomprometidos, ancianos y RN, sin embargo se han descritos casos graves en pacientes sin antecedentes mórbidos. En trasplantados de médula ósea se han reportado casos fatales, en un estudio se detectó en un 3% de los pacientes, mediante lavado broncoalveolar (21,30).

En Infección Respiratoria Aguda Baja por *MPVh* la radiografía puede ser normal en 30 - 40% de los casos, puede encontrarse atelectasias, hiperinsuflación pulmonar, compromiso intersticial y condensación lobar. *MPVh* se asocia con mayor frecuencia a condensación de ubicación central (21,30).

El mecanismo de transmisión es por gotitas y contacto directo con secreciones, al igual que el *VRS*. El período de incubación no está bien establecido, pero pareciera ser de 5 a 7 días, se excreta por un período que varía entre 1 a 6 semanas. Puede haber transmisión intrahospitalaria, son de mayor riesgo de una infección por *MPVh* los pacientes asmáticos, con patologías pulmonares crónicas, ancianos, prematuros e inmunocomprometidos (21,30).

Bocavirus (HBoV): es un virus emergente que causa con frecuencia infecciones respiratorias graves en niños, sólo precedido por *VRS*. En su mayoría afecta a lactantes con sibilancias recurrentes (55%). Produce bronquiolitis en 21% y neumonías en 14,2% de los casos (21,30).

El *HBoV* produce cuadros respiratorios altos con tos, fiebre, conjuntivitis, coriza, faringitis, laringitis y otitis. Compromiso respiratorio bajo con neumonía, obstrucción bronquial, bronquiolitis, tos de tipo coqueluchoidea y en descompensación de pacientes asmáticos. Se asocia a vómitos, diarrea y exantema maculoeritematoso, localizado en tórax, tronco y cara. Inicialmente se describieron manifestaciones gastrointestinales en 11 - 24% de los pacientes, en estudios recientes realizados en pacientes hospitalizados por diarrea se detectó en 0,8% de los casos, lo que hablaría de un rol menor como agente etiológico de diarrea. Se detectó en el lavado broncoalveolar de un paciente inmunosuprimido con neumonía. En radiografías de pacientes con *HBoV* se ha descrito la presencia de infiltrados intersticiales, imágenes de condensación, hiperinsuflación y atelectasias (21,30).

En 5/15 (31%) pacientes con enfermedad de Kawasaki se demostró la presencia de *HBoV* en suero, deposiciones y LCR, relacionándolo a esta patología. Puede haber transmisión intrahospitalaria (21,30).

Coronavirus (CoV): Un clon de este grupo causa un síndrome agudo respiratorio severo (SARS) por lo que se les denominó *SARS coronavirus (SARS-CoV)*. Predomina en el Sureste asiático y en adultos; la mortalidad por esta infección es elevada. *SARS CoV* es un virus ARN, que pertenece al grupo 3 de los coronavirus. El período de incubación es de 2 - 14 días con un promedio de 4 - 6 días. Tiene una presentación bifásica y en algunos casos trifásica. Produce un cuadro respiratorio febril, acompañado de escalofríos, cefalea y mialgias, con linfopenia, trombocitopenia y elevación de transaminasas y deshidrogenasa láctica. En una segunda fase aparece diarrea y vómitos, con progresión del compromiso respiratorio y en 20 - 30% de los casos evolución a un SARS. La recuperación es al final de la segunda semana o comienzos de la tercera. La mortalidad es de 7 - 16%, que llega al 50% en mayores de 65 años. La presencia de comorbilidades aumenta la gravedad y la mortalidad. Los menores de 12 años tienen una evolución de menor gravedad y mortalidad. Se transmite por contacto directo con secreciones, gotitas y en menor medida por aerosoles, pudiera haber diseminación por deposiciones. Hay transmisión del virus de persona a persona. Este agente es de origen zoonótico, su reservorio son murciélagos insectívoros, que transmiten la infección a animales comercializados en mercados chinos, como la mangosta (21,30).

2.1.7. DIAGNÓSTICO CLÍNICO

La neumonía puede definirse clínicamente como la presencia de disfunción del tracto respiratorio bajo en asociación con una opacidad en la radiografía de tórax. La correlación clínica-etiológica-radiológica y de laboratorio de neumonía típica y atípica se describe en la tabla 3. Se recomienda dentro de la práctica considerar signos de estrés respiratorio que incluirían taquipnea, retracciones subcostales, tos, estertores, y disminución de los ruidos respiratorios como posibles factores predictores de neumonía (13,23,31).

En la orientación del diagnóstico inicial de la NAC, es necesario, distinguir si el niño con infección respiratoria aguda, tiene compromiso respiratorio alto o bajo; si es bajo tratar de dilucidar al máximo si la neumonía es viral o es bacteriana (clásica o atípica), por las implicaciones terapéuticas que la diferenciación tiene. Para el

acercamiento a dicha diferenciación se cuenta con parámetros clínicos, epidemiológicos, de laboratorio e imagenológicos, que analizados en conjunto, permitirán mejores resultados (13,23,31).

Desde el punto de vista clínico, un niño con infección respiratoria aguda alta puede cursar con tos, rinorrea, obstrucción nasal, coriza, fiebre, odinofagia y mayor o menor compromiso del estado general. El mismo complejo sintomático puede observarse en un niño con neumonía, pero la sintomatología de la infección al tracto respiratorio inferior, está dada por la presencia de otros signos como la taquipnea, estertores, tiraje subcostal, apariencia clínica de que “no luce bien”, dolor torácico e incluso en algunos casos dolor abdominal (13,23,31).

La taquipnea, como signo único ha demostrado ser el mejor predictor de neumonía, comprobada por radiografía, en niños menores de cinco años. Tiene sensibilidad de 74% y especificidad de 67%, según estudios de la OMS, pero es menos sensible y específica en los primeros tres días de la enfermedad. Otros trabajos han demostrado también una alta correlación entre taquipnea e hipoxemia: una frecuencia respiratoria mayor de 70 por minuto en menores de un año, tuvo una sensibilidad de 63% y una especificidad de 89% para demostrar hipoxemia, medida por oximetría de pulso. Es importante tener presente, como lo mencionan Jadavji y cols, en su guía para el diagnóstico y tratamiento de la neumonía en pediatría, que la taquipnea puede faltar en un niño con retracciones severas u otros signos de aumento del trabajo respiratorio. Así como la taquipnea es el mejor indicador de infección respiratoria baja, el tiraje subcostal lo es de gravedad en neumonía. En el niño menor de dos meses, para que mantenga el valor de gravedad, el tiraje debe ser intenso, puesto que la mayor maleabilidad y distensibilidad de la caja torácica en este grupo de edad, permite que con la respiración normal los niños tengan ligero tiraje subcostal (13,23,31).

Son signos de máxima gravedad, o predictivos de muerte por neumonía: la cianosis, la incapacidad de ingerir líquidos, el quejido espiratorio, el aleteo nasal, las radiografías de tórax con cambios severos y la ausencia de fiebre en niños desnutridos severos. El examen físico de un niño con neumonía puede revelar otros hallazgos como la disminución del murmullo vesicular en el lado afectado, estertores

que no se modifican con la tos ni las maniobras de higiene bronquial; un niño con mayor compromiso, puede tener soplo tubárico, aumento de la transmisión de vibraciones vocales, pectoriloquia áfona y broncofonía, estos signos constituyen el síndrome clásico de consolidación pulmonar. Una postura antálgica, dolor a la inspiración, matidez a la percusión junto a disminución de las vibraciones vocales y ausencia de murmullo vesicular en el lado afectado, hallazgos clásicos del síndrome de derrame pleural, pueden encontrarse en niños que cursan con derrame paraneumónico o neumonía complicada con empiema. No son despreciables los casos de niños menores de 5 años que manifiestan sus neumonías con dolor abdominal como signo cardinal de la enfermedad (13,23,31).

Características clínicas de Neumonía típica o consolidada

Se caracteriza por presentar fiebre elevada de comienzo súbito con escalofríos, afectación del estado general y ocasionalmente aparición de herpes labial. Se acompaña de dolor torácico de características pleuríticas y expectoración purulenta. La auscultación es focal, con presencia en ocasiones de soplo tubárico. Esta forma clásica de presentación se describe en adultos y puede verse en niños mayores, es infrecuente en los lactantes y niños pequeños. En estos suele presentarse como complicación de una infección respiratoria viral previa que cursaba con febrícula o fiebre baja y que súbitamente inicia fiebre elevada y empeoramiento del estado general. También puede manifestarse como fiebre sin foco, siendo este tipo de neumonía “silente” característica de la NAC neumocócica. La clínica respiratoria suele ser poco llamativa y la tos no está presente o es escasa. Los niños pequeños rara vez refieren dolor costal y es frecuente la aparición de meningismo o dolor abdominal que confunden y retrasan el diagnóstico (13,23,31).

La mayoría de los casos de NAC con consolidación son causados por bacterias que colonizan habitualmente la vía aérea superior, en particular *S. pneumoniae* y menos frecuentemente *Hib*. El *S. aureus* predomina en neonatos; es infrecuente como causa de NAC en otras edades. La neumonía estafilocócica se caracteriza por evolucionar rápidamente hacia el deterioro clínico y radiológico. El paciente usualmente luce tóxico y presenta gran dificultad respiratoria. En la radiografía de tórax a menudo se

observan: derrame pleural, neumatoceles, abscesos e infiltrados que tienden a confluir; rara vez se observa broncograma aéreo. El derrame pleural se observa en el 10% al 40% de los casos y usualmente traduce empiema; también se puede observar pnoneumotórax o neumotórax hipertensivo. Debido a la rápida evolución radiológica, es recomendable repetir la radiografía de tórax, especialmente cuando el paciente evoluciona mal clínicamente (13,23,31).

En el neonato la NAC puede debutar clínicamente con crisis de apnea, cianosis o con clínica de sepsis: rechazo del alimento, letargia, hipotonía, vómitos, distensión abdominal, palidez, cianosis, hipotermia, y grados variables de compromiso respiratorio como taquipnea, tiraje, aleteo nasal, estridor y quejido espiratorio. En ocasiones la auscultación pulmonar puede ser normal y la fiebre de bajo grado (13,23,31).

Características clínicas de Neumonía atípica

Se caracteriza por un complejo de síntomas de inicio subagudo o insidioso, en la que los síntomas constitucionales suelen predominar sobre los síntomas respiratorios. Se puede incluir: fiebre, tos no productiva, cefalea, malestar general, artromialgias, sintomatología extrapulmonar. En niños de 0 - 3 meses es frecuente la ausencia de fiebre. Según el germen que la causa, la sintomatología extrapulmonar es variable (diarrea, conjuntivitis, meningitis, dolor abdominal, epigastralgias, cefalea) y puede orientar para el diagnóstico (25,32).

La neumonía intersticial afebril con tos persistente en infantes < de 4 meses orientará a *C. trachomatis* (colonizante del tracto genital materno) como agente etiológico, especialmente si existe historia de conjuntivitis neonatal (25,32).

Durante la edad escolar, la presencia de tos intensa, irritativa, a menudo dolorosa, acompañada a veces de mialgia, cefalea, fiebre, con presencia o no de sibilancias, orientará a *M. pneumoniae* y a *C. pneumoniae*. Es común la disociación clínico-radiológica (25,32).

La tos de tipo coqueluchoide en lactantes y niños de corta edad, o las crisis de cianosis, apnea, o convulsiones en lactantes de los primeros meses de vida, orientarán a otros agentes etiológicos de la neumonía, como la *Bordetella pertusis* (*Bp*). Debe pensarse en este germen cuando existen antecedentes epidemiológicos familiares e intradomiciliarios. En adolescentes y adultos la causa más frecuente de tos persistente y prolongada es *Bp*. La radiografía de tórax es inespecífica; se pueden observar infiltrados hiliofugales, intersticiales, bronconeumonía confluyente segmentaria, imágenes pericárdicas poco densas con aspecto “espinoso” que corresponden a pequeñas atelectasias (25,32).

Los niños > de 5 años con NAC y compromiso pleural (complicación frecuente de la neumonía bacteriana) pueden referir dolor torácico homolateral que se exacerba durante la inspiración profunda (pleurodinia). En estos casos es frecuente hallar matidez, disminución del murmullo vesicular, ausencia de las vibraciones vocales en la base pulmonar afectada, principalmente si hay derrame pleural (25,32).

Tabla 3. Correlación etiología-clínica-radiología-laboratorio

	NAC típica (<i>neumococo</i> , <i>H. influenzae</i> , <i>S. aureus</i> , <i>S. pyogenes</i>)	NAC atípica: viral (<i>VRS</i> , <i>adenovirus</i> .)	NAC atípica (<i>Mycoplasma</i> , <i>Chlamydia</i>)
Edad habitual	Cualquier edad, pero principalmente < 3-5 años	< 3-4 años	> 4-5 años
Inicio	Brusco	Insidioso	Insidioso
Fiebre	> 39°C	<39°C	<39°C
Estado general	Afectado	Conservado	Conservado
Antecedente familiares	No	Simultáneos	Distantes
Tos	Productiva	Productiva + -	Irritativa
Síntomas asociados	Raros (herpes labial)	Conjuntivitis, mialgias	Cefalea, mialgias
Auscultación	Hipoventilación y crepitantes	Crepitantes y sibilancias	Crepitantes y/o sibilancias
Radiografía de tórax	localizados Condensación (con o sin Derrame)	Bilaterales Infiltrado intersticial, hiperinsuflación, atelectasia	uni o bilaterales Variable, predomina el infiltrado intersticial menos frecuente, condensación
Hemograma	Leucocitosis con neutrofilia	Variable	Suele ser normal
PCR (mg/l)	> 80-100	< 80	< 80
PCT (ng/ml)	> 2	< 2	< 2

Adaptado de: Morales O, Durango H, Gonzáles Y. Etiología de las neumonías adquiridas en la comunidad en la población infantil. *Neumol Pediatr* 2013; 8 (2): 66-73. (24).

2.1.8. COMPLICACIONES

Derrame pleural paraneumónico (DPN)

Se define como la acumulación del exudado pleural inflamatorio adyacente a una neumonía generalmente bacteriana. El germen más frecuentemente aislado es *S. pneumoniae*, seguido por *S. aureus* o por el *Hib* en niños no vacunados o con plan incompleto de la vacuna para *Hib* como causa de NAC y de derrame exudativo asociado (21,33).

La fiebre sostenida y el dolor intenso a la inspiración profunda son característicos del compromiso pleural. Se pueden hallar una menor movilidad del hemitórax afectado, escoliosis ipsilateral, matidez a la percusión y disminución o ausencia de las vibraciones vocales y del murmullo vesicular. En general el niño presenta mal estado general, se encuentra tóxico y taquipneico (21,33).

Los hallazgos radiológicos del DPN consisten en velamiento o borramiento del ángulo costo-diafragmático, presencia clara de línea de derrame en la radiografía de tórax tomada en decúbito ipsilateral con rayo tangencial, opacidad en la proyección pósterio-anterior, y opacidad basal que borra el hemidiafragma del lado afectado (21,33).

Empiema pleural

El empiema es un derrame pleural purulento y constituye una fase en la progresión de un exudado inflamatorio. Primero hay solo inflamación a nivel de las pleuras, luego se inicia la acumulación de líquido que inicialmente es transparente y en la medida que aumenta el contenido de células se torna purulento. Se considera que el empiema tiene 3 ó 4 estadios en su evolución: (21,33).

1. Estadio precolección que ocurre cuando la neumonía se asocia a inflamación de la pleura.
2. Estadio exudativo o efusión paraneumónica simple caracterizado por un líquido claro, con baja cantidad de células. Puede progresar o no a los siguientes estadios.

3. Estadio fibrinopurulento o efusión paraneumónica complicada, hay depósito de fibrina y de material purulento en el espacio pleural, incremento en la cantidad de células. Aparecen septos de fibrina.
4. Estadio de organización: engrosamiento de la pleura, la cual puede causar atrapamiento del pulmón y terminar en una enfermedad con patrón restrictivo crónico. Este estadio es raro en la época actual, especialmente en los niños pero se presenta cuando no se ha intervenido en forma temprana.

Necrosis y excavaciones

Las lesiones excavadas se originan en la destrucción y necrosis del parénquima pulmonar, que determina pérdida de su arquitectura y posterior aparición de aire en el interior de las lesiones, que evidencia comunicación a la vía aérea. La tomografía computarizada (TC) con contraste endovenoso puede identificar precozmente la presencia de áreas heterogéneas hipodensas en el parénquima, que corresponden a zonas de hipoperfusión que más tarde constituirán zonas de necrosis y cavidades en el parénquima (34).

Absceso pulmonar

Corresponde a una complicación muy infrecuente en pacientes inmunocompetentes y consiste en la formación de una colección líquida o hidroaérea en el parénquima pulmonar, de bordes bien delimitados en cuyo interior se observa habitualmente líquido de alta densidad. La presencia de un absceso pulmonar verdadero requiere con frecuencia de drenaje (34).

Atelectasia persistente

Durante la evolución habitual de las neumonías en el niño, es frecuente observar aparición de disminución de volumen del parénquima comprometido que se resuelve en concomitancia con la regresión de la neumonía. En algunos casos se constituyen atelectasias que deben ser tratadas dirigidamente hasta su resolución; si éstas persisten, habitualmente por más de 3 semanas, se indica broncoscopia (34).

2.1.9. DIAGNÓSTICO POR LABORATORIO

Las pruebas de laboratorio al igual que sucede con los criterios clínicos, no existen pruebas de laboratorio que aisladamente determinen si una neumonía es viral o bacteriana; la indicación de realizarlas está basada fundamentalmente en su disponibilidad, acceso y factibilidad, más que estrictamente en la evidencia. Así las pruebas específicas para identificar cada agente, sólo deben realizarse si contribuyen a modificar el tratamiento (13,23).

1. Recuento de leucocitos

Frecuentemente se ha establecido que recuento de leucocitos $> 15.000/\text{mm}^3$ y desviación a la izquierda, sugieren una etiología bacteriana de la neumonía; sin embargo, estos hallazgos no son específicos y pueden presentarse también en las neumonías por *Mycoplasma pneumoniae* o víricas; por el contrario, pueden faltar en algunas neumonías bacterianas. El número de neutrófilos como marcador de infección bacteriana tiene una especificidad discreta y sólo valores por encima de $10.000/\text{mm}^3$, bandas mayores o iguales al 5% permitirían una cierta predicción de infección bacteriana (13,23).

2. Velocidad de sedimentación globular

No es un buen marcador de infección aguda, por su lento ascenso y por su baja sensibilidad y especificidad para diferenciar entre etiología bacteriana y viral. Sólo niveles por encima de 100 mm tienen utilidad como marcador de infección bacteriana. Su lenta elevación y descenso invalidan este parámetro como reactante de fase aguda con poder discriminatorio (13,23).

3. Proteína C reactiva (PCR)

Aunque está elevada en un gran número de procesos inflamatorios/infecciosos, su utilidad en el diagnóstico etiológico de la NAC es limitado. La PCR no está indicada de forma rutinaria en el manejo de las NAC no complicadas, una cifra superior a 80 mg/l podría orientar hacia una etiología bacteriana; sin embargo, en una revisión sistemática en 2005, Van der Meer encuentra que la PCR no tiene suficiente

especificidad y sensibilidad como para orientar la etiología de la infección respiratoria (13,23).

4. Procalcitonina (PCT)

En población infantil se ha observado que la elevación de la PCT se relaciona con etiología bacteriana de la NAC, el valor encontrado en individuos sanos es $< 0,1$ ng/ml. Valores iguales o superiores a 1 ng/ml se han asociado a neumonía bacteriana y por encima de 2 ng/ml, específicamente con *neumonía por neumococo*, con un elevado valor predictivo y especificidad (80%), mientras que niveles inferiores a 0,5 ng/ml orientan hacia una neumonía de etiología no bacteriana (13,23).

5. Interleuquina 6

Aunque esta citoquina ha sido asociada con el aumento de los leucocitos, niveles elevados de procalcitonina y consolidación en la radiografía de tórax; no ha habido ninguna correlación con la etiología de la NAC. Su medición no se encuentra disponible en la mayoría de los centros hospitalarios, por lo cual no se recomienda su uso. En conclusión, los 4 marcadores no específicos de inflamación: Recuento de leucocitos, velocidad de sedimentación globular, proteína C reactiva y procalcitonina, tienen un papel limitado en la diferenciación entre etiología bacteriana o viral en la NAC en niños, si se utilizan de forma aislada; sin embargo, si la mayoría de estos marcadores se encuentran elevados, la etiología bacteriana es mucho más probable. En la práctica diaria, estos valores deben siempre interpretarse junto con otras observaciones, como historia clínica, hallazgos al examen físico y en la radiografía del tórax (13,23).

2.1.10. DIAGNÓSTICO POR BACTERIOLOGÍA

Las pruebas microbiológicas buscan aislar e identificar el agente etiológico de NAC, pero su baja sensibilidad, la dificultad en obtener una muestra adecuada y la escasa relación costo/beneficio, hacen que en la actualidad no se recomiende realizar estudios microbiológicos de forma rutinaria a los niños diagnosticados con NAC de manejo ambulatorio. Por el contrario, en los niños que requieren ser

hospitalizados o en quienes se presente alguna complicación, es importante realizar estos estudios para intentar llegar a establecer su etiología (13,23).

La presencia de *diplococos* grampositivos como morfotipo predominante en la tinción de Gram de un esputo de buena calidad, que cumpla los criterios de validez de la muestra (presencia de leucocitos y ausencia o escasez de células epiteliales), es muy sugestiva de neumonía neumocócica (57% sensibilidad y 82% especificidad). Así mismo, la detección por inmunocromatografía de membrana de la presencia del antígeno polisacárido *C neumocócica* en orina (80% - 90% de sensibilidad y 70% - 90% especificidad) orienta de forma rápida el diagnóstico etiológico inicial. Por otra parte, se recomienda la obtención de hemocultivos, que aunque son positivos para *S. pneumoniae* en sólo el 20% de los pacientes, permiten la identificación definitiva del agente etiológico (13,23).

1. Hemocultivo

El rendimiento de esta prueba es muy bajo, dado que la neumonía no siempre cursa con bacteriemia; dependiendo del agente implicado, la positividad del hemocultivo en NAC puede llegar a ser menor del 10%. Se recomienda su realización en pacientes con evolución tórpida, en formas graves de neumonía, con sospecha del agente resistente o neumonías con formas inusuales. Su utilidad disminuye cuando el paciente ha recibido antibióticos (13,23,35).

2. Cultivo bacteriano de secreción

El cultivo de secreción nasofaríngea no proporciona ninguna información, ya que la presencia de bacterias en la nasofaringe no es indicativa de infección de la vía aérea inferior, a menos que se trate de un paciente con fibrosis quística, en quienes la microbiota a este nivel, se relaciona con los microorganismos encontrados en el sistema respiratorio bajo. La misma interpretación merece el cultivo de esputo en niños, puesto que la mayoría de muestras en estos pacientes corresponden a saliva, teniendo en cuenta que la capacidad de expectorar de los niños es muy baja. Sólo deberían procesarse muestras que contengan menos de 10 células epiteliales por

campo y más de 25 polimorfonucleares. Es una técnica de baja sensibilidad y especificidad (13,23,35).

3. Punción pulmonar

Es un método sensible con alto rendimiento diagnóstico, con positividad hasta de 79%, pero debido a sus riesgos e implicaciones éticas, no se realiza de rutina; sólo es aceptable realizarla en pacientes con neumonía con grave afectación del estado general, con riesgo de morir y sin diagnóstico causal, bajo estrictos parámetros de indicación (presencia de consolidación) e idoneidad del médico (13,23,35).

4. Detección de antígenos bacterianos

La detección de antígenos bacterianos en orina puede ser útil como predictor negativo de infección, principalmente en caso de *S. Pneumoniae* en el niño mayor. En muchos pacientes pierde utilidad en el diagnóstico debido a que el resultado puede ser positivo en portadores y en los que han recibido recientemente vacunación antineumocócica. La detección de antígeno neumocócico en líquido pleural tiene, en algunos estudios, una sensibilidad y una especificidad mayor del 90%. La sensibilidad y especificidad para antígenos de *Haemophilus influenzae tipo B* en suero y orina es de aproximadamente 90%. Al igual que con *S. Pneumoniae*, puede haber falsos positivos cuando existen otros focos infecciosos causados por *Haemophilus influenzae tipo B* o cuando el niño ha recibido vacuna conjugada específica contra esta bacteria. La detección de antígeno soluble de *Legionella* en orina tiene una sensibilidad del 60 al 90% y especificidad del 99%; está indicada en brotes epidémicos o en neumonías graves (13,23,35).

5. Detección de antígenos virales respiratorios

El enzimoimmunoanálisis (EIA) es la base de las pruebas rápidas para el diagnóstico de gripe y de *virus respiratorio sincitial (VRS)*, con una sensibilidad entre el 60 y el 80%, y una especificidad mayor a 90%. Se basan en la utilización de anticuerpos monoclonales dirigidos frente a distintos antígenos virales, detectando los virus no viables presentes en la muestra. Las pruebas de inmunofluorescencia (IF) permiten obtener resultados rápidos, aunque su principal limitante es que requiere

un microscopio de fluorescencia y personal entrenado en la observación de este tipo de preparaciones (13,23).

6. Técnicas moleculares de diagnóstico rápido

Estas técnicas han permitido reevaluar el papel de los virus respiratorios como agentes causales de NAC en el niño. Se destacan por su sencillez y versatilidad; las pruebas de PCR multiplex o las basadas en microchips arrays, pueden llegar a identificar más de 10 patógenos virales en pocas horas, incrementando significativamente la sensibilidad del diagnóstico microbiológico en muestras de sangre o líquido pleural. En el caso de bacterias como *S. pneumoniae*, diferencian los distintos serotipos implicados en el desarrollo de la enfermedad (13,23,35).

7. Métodos serológicos

El diagnóstico serológico de los virus respiratorios necesita generalmente el análisis de sueros pareados (extracción de dos muestras de suero), la primera en la fase aguda de la enfermedad y la segunda en la fase de convalecencia. Esto representa una gran dificultad, ya que muchos de los virus respiratorios además de ser muy prevalentes, producen reinfecciones, por lo que en muchos casos no se podrá demostrar una verdadera seroconversión ni un aumento significativo de los títulos de anticuerpos. Su mayor utilidad se da en los estudios seroepidemiológicos (13,23).

Aunque se han desarrollado técnicas basadas en la reacción en cadena de la polimerasa (PCR), el diagnóstico serológico por técnicas de ELISA sigue siendo fundamental, en el caso de las infecciones por bacterias atípicas (*M. pneumoniae*, *C. pneumoniae*, *C. burnetti* y *L. pneumophila*). En el caso de *M. pneumoniae* la principal limitación del estudio serológico radica en que en la reinfección no hay respuesta de IgM, sino una rápida elevación de IgG y que además, la IgM puede persistir elevada durante meses o años, de modo que en el niño o en el adulto joven, la detección de IgM puede no corresponder a una infección reciente. En el caso de las dos especies del nuevo género *Chlamydophila*, compuesto por *C. pneumoniae* y *C. psittaci*, la microinmunofluorescencia es la única técnica recomendada en la actualidad para su diagnóstico sistemático (13,23,35).

2.1.11. DIAGNÓSTICO POR IMÁGENES

1. Radiografía de tórax

Es un elemento de gran ayuda para la confirmación del diagnóstico de neumonía, pero no es un criterio de certeza. Los dos patrones descritos que predominan en neumonía son el alveolar y el intersticial. Por el contrario, su utilidad para una clara diferenciación entre neumonía viral y bacteriana está muy cuestionada. En un meta-análisis de 13 estudios relevantes encontrados en la literatura con diagnóstico etiológico comprobado de neumonía, se escogieron 5 que cumplieron a cabalidad todos los criterios de inclusión exigidos para el meta-análisis. La radiografía del tórax no mostró precisión para diferenciar neumonía viral de bacteriana (13,23,36).

Los dos patrones radiológicos principales de neumonía: alveolar e intersticial, cada uno se ha relacionado con un tipo de infección bacteriana o vírica, ninguno es exclusivo de una etiología concreta (13,23,36,37).

El patrón alveolar se caracteriza por consolidación lobar o segmentaria con o sin broncograma aéreo o alveolograma en la imagen (23,36).

El patrón intersticial se caracteriza por infiltrados parahiliares bilaterales, difusos e irregulares, atrapamiento aéreo y/o atelectasias segmentarias o subsegmentarias por tapones mucosos y engrosamiento peribronquial. El patrón intersticial se puede observar en neumonías no virales, como las provocadas por *Mycoplasma*, *Ch. pneumoniae* y *Legionella* (13,23,36).

En la revisión sistemática mencionada antes, el autor recomienda tomar con precaución los resultados porque los estándares de referencia para diagnóstico etiológico son poco reproducibles ya que fueron diferentes en cada uno de los trabajos (detección de antígenos en sangre o en orina, detección ascendente de anticuerpos a una bacteria específica, hemocultivos o cultivo de efusión pleural, cultivo de bacterias de lavado broncoalveolar, punción pulmonar o biopsia) (13,23,36).

Se han descrito como signos clásicos de neumonía bacteriana: los infiltrados alveolares en parche o consolidación lobar (al menos en la mitad de los pacientes) o de distribución subsegmentaria, pero estos también se pueden encontrar en neumonías virales y atípicas. La presencia de consolidación lobar o segmentaria, neumatoceles y el absceso pulmonar están significativamente asociadas con infección bacteriana (13,23,36,37).

A pesar de lo ya mencionado, muchos casos de neumonía bacteriana no se acompañan del clásico patrón radiográfico descrito antes para este tipo de neumonías, especialmente en la etapa temprana de la enfermedad y esporádicamente algunos virus pueden presentar patrones radiológicos de consolidación (*adenovirus*, por ejemplo) lo cual hace mucho más difícil en la práctica el diagnóstico etiológico. En un estudio de 215 niños con NAC y con diagnóstico etiológico confirmado, de los cuales 132 tenían etiología bacteriana y 81 exclusivamente viral, los autores encontraron que los infiltrados alveolares tenían una sensibilidad de 72% y una especificidad de 51%, para identificar la etiología bacteriana, lo cual era estadísticamente significativo; la especificidad aumentaba al 85% cuando los infiltrados alveolares eran de tipo lobar, principalmente en los menores de dos años. Los infiltrados intersticiales en cambio, no lograron diferenciar adecuadamente entre neumonía viral y bacteriana; la hiperaireación, las atelectasias y la efusión pleural pequeña, tampoco tuvieron significancia alguna para esta diferenciación (23,36,37,38).

Hace varios años, Khamapirab y Glezen describieron un puntaje para diferenciar neumonía bacteriana de viral, en la radiografía de tórax, que sin ser de alta especificidad, sí orienta de manera práctica sobre la posible causa. Más recientemente en Argentina, se ideó y validó un puntaje predictor de neumonía bacteriana, adicionando a los criterios radiológicos descritos por Khamapirab y Glezen, algunos parámetros clínicos y paraclínicos usualmente presentes en este tipo de neumonía (temperatura axilar mayor o igual a 39°C, edad mayor o igual a 9 meses, neutrófilos absolutos mayores o iguales a 8.000/mm³, bandas mayores o iguales a 5%). Un valor mayor o igual a 4 de este puntaje se asocia a neumonía

bacteriana con una sensibilidad de 100% y una especificidad de 93,7%; valor predictivo positivo de 75,9% y predictivo negativo de 100%. En el grupo de pacientes en quienes se hizo la validación, los datos se reprodujeron en forma similar: sensibilidad de 100%, especificidad de 93,7%; valor predictivo positivo de 85,7% y negativo de 100% (13,23,37).

Existen varios estudios de casos que describen los hallazgos radiológicos en neumonías por *Mycoplasma*, *virus*, *Chlamydia* y *Streptococcus pneumoniae*; sin embargo, ningún hallazgo es útil para hacer una diferenciación clara. El *Mycoplasma pneumoniae* muestra patrones radiológicos variables e inespecíficos, siendo el patrón intersticial (reticular o peribronquial), el más frecuentemente encontrado; ocasionalmente se presentan consolidaciones. El compromiso puede ser bilateral o unilateral (más frecuente), de predominio basal, con atelectasias lineales, adenopatías hiliares (33%); el derrame pleural no es común (20%) y si existe es pequeño y no progresivo; característicamente los hallazgos se correlacionan poco con la clínica. En *Chlamydia* hay signos de atrapamiento y compromiso intersticial difuso bilateral, con infiltración peribronquial y microatelectasias (13,23,37).

En la neumonía complicada los hallazgos más frecuentes son el deterioro radiográfico con la presencia de efusión pleural e imágenes hiperlúcidas como neumatoceles, neumotórax, absceso, loculaciones con o sin niveles hidroaéreos y sugieren fuertemente neumonía bacteriana por *Staphylococcus aureus* o *Streptococcus pneumoniae*. Menos frecuentemente *Haemophilus influenzae*. En la neumonía por *Staphylococcus aureus* los hallazgos más relevantes son: (13,23,38).

- ✚ Presencia de consolidación lobar, cavitación y neumotórax con una tendencia al deterioro radiográfico después de la admisión.
- ✚ Neumatocelos en el 41% de los casos.
- ✚ Neumotórax en el 20%.
- ✚ Efusión pleural en una tercera parte.
- ✚ Opacidad en parches bilateral en el 35%

El líquido, si es libre, se moviliza fácilmente y se detecta con los cambios de posición, tomando una radiografía de tórax en decúbito lateral sobre el lado sano. Son sugestivas de empiemas complicados, las imágenes de loculaciones con o sin niveles hidroaéreos o las colecciones laterales o posteriores; engrosamiento de la pleura y la formación de trabeculaciones. Cuando la cantidad de líquido es muy pequeña puede ser necesario otro método diagnóstico como la ecografía de tórax y cavidad pleural, pero el rendimiento diagnóstico depende del examinador. Este también es el método diagnóstico ideal para detectar derrames tabicados (13,23,36).

La existencia de un nivel hidroaéreo en la placa de tórax indica la presencia de una fístula broncopleural, neumotórax acompañante, presencia de bacterias formadoras de gas o la ruptura del esófago. Por lo anteriormente descrito, las distintas guías recomiendan realizar radiografía de tórax en pacientes: (13,23,37).

- ✚ Que ameriten hospitalización (tienen neumonía grave).
- ✚ Con sospecha de complicaciones.
- ✚ Menores de 36 meses, con fiebre mayor de 39 °C y foco oculto.
- ✚ Con evolución tórpida y/o evidencia de complicaciones.
- ✚ No es necesario realizarla en pacientes con diagnóstico de neumonía, según la OMS, es decir, sin tiraje (35).

2. Tomografía computarizada (TC)

La TC, de preferencia con contraste intravenoso, es la tercera prueba diagnóstica en orden de realización. Existe cierta controversia en su uso; hay escuelas que la recomiendan en determinadas situaciones, así como otras no la aconsejan como estudio de rutina. Es por esto que debe consensuarse en cada caso específico. La radiación que provoca no es despreciable y eleva el coste del estudio, por lo que debe realizarse con una técnica cuidadosa y adecuada, y con las indicaciones precisas (valoración del parénquima pulmonar), con las nuevas máquinas de TC es infrecuente necesitar sedación para realizar el estudio a estos pacientes (13,34).

La TC es de utilidad en la valoración del parénquima; detecta y define con mayor precisión las lesiones como necrosis (neumonía necrotizante), cavidad parenquimatosa de otra etiología, neumatocele, absceso, fístula broncopleurales; complementa a la ecografía en la valoración cualitativa y cuantitativa del empiema; determina con precisión la localización del tubo de drenaje y valora los fallos de reexpansión del parénquima una vez drenadas las colecciones pleurales (13,34).

3. Ultrasonografía

Es un examen fácil de realizar, en forma portátil, no es costoso y no genera irradiación. Se utiliza para localizar las efusiones y hacer drenajes. En series donde se compara el ultrasonido con la tomografía de tórax en el estudio del empiema no se encontró ventaja de la TC sobre el ultrasonido al tomar decisiones ya que este último puede diferenciar con gran certeza las consolidaciones de la efusión, el volumen del líquido y la presencia de septos que son los requisitos indispensables a la hora de tomar decisiones. La desventaja, es un examen que depende del operador y en algunas instituciones puede ser problemático a la hora de tomar decisiones (13,34,33).

4. Broncoscopía

La fibrobroncoscopía (FB) no es una técnica de aplicación rutinaria en la NAC, ya que la mayoría seguirá un curso favorable. Está reservada a los casos graves o potencialmente graves, los que tienen una evolución tórpida y/o presentan anomalías radiológicas persistentes o neumonías recurrentes en la misma localización. También está indicada en pacientes inmunodeprimidos en los que, cuando no hay una respuesta adecuada al tratamiento inicial, es preciso investigar y tratar de averiguar cuál es el agente causal (13,34,33).

Globalmente, las indicaciones de la FB en pediatría están bastante bien establecidas. Cuando se utiliza, como en el caso de las NAC, para fines diagnósticos, se asocia al lavado broncoalveolar (LBA), permitiendo de esa forma, la obtención de muestras para su análisis. La sensibilidad y la especificidad de las muestras obtenidas varían en función del microorganismo causal, de la técnica empleada y del grado de inmunodepresión del niño. El aislamiento de algunos gérmenes permite asumir que

son responsables etiológicos de la neumonía, como es el caso de *Mycobacterium tuberculosis* (*M. tuberculosis*), *VRS*, *influenza* o *Mycoplasma*, pero el aislamiento de otros puede significar, únicamente, su presencia como comensal o contaminantes de las vías aéreas. En estos casos se requieren técnicas adicionales, como cultivos cuantitativos (deben efectuarse recuentos de colonias, considerando positivas las muestras con > 104 UFC/ml) y biopsia bronquial para el correspondiente estudio citológico (13,33,35).

Cuando no hay antecedentes de patología previa, en niños inmunocompetentes, aunque los datos de las diferentes series pueden variar, en el caso de las infecciones pulmonares graves y que requieren asistencia en unidad de cuidados intensivos, el estudio de la inflamación y la identificación del agente causal es la razón que con mayor frecuencia justifica la FB. En un estudio reciente, incluso en edades tempranas en las que la aspiración de cuerpo extraño es frecuente, la neumonía fue la primera razón para la realización de FB. En otro estudio realizado también en el ámbito de cuidados intensivos, la neumonía/atelectasia en pacientes sin enfermedad subyacente fue la indicación más frecuente de FB (46%), en línea con lo observado por otros estudios (13,33,35).

El rendimiento clínico de esta técnica y su aportación al diagnóstico son mayores en pacientes inmunodeprimidos (80%) y afectados de cáncer que en pacientes inmunocompetentes. Como sugieren algunos autores, la tasa de aislamiento de gérmenes en este último grupo aumentaría si la FB y LBA se realizan más precozmente (13,33,36).

El cepillado bronquial es otra técnica para la obtención de muestras por medio de la FB, pero su rentabilidad diagnóstica no supera al LBA, por lo que su uso ha quedado un tanto relegado en el ámbito pediátrico. Tanto la FB como el LBA son técnicas seguras, que pueden ser aplicadas a niños de cualquier edad o condición. Las complicaciones son mínimas y pasajeras (desaturaciones, crisis de tos, ascensos febriles). Para minimizarlas es importante la selección apropiada de los pacientes, la ejecución de la técnica por una persona experimentada que pueda realizarla con rapidez y una monitorización y oxigenación adecuada del paciente (13,33,36).

2.1.12. TRATAMIENTO

Al tratar un paciente con neumonía debemos tener en cuenta: edad, factores de riesgo, comorbilidades y de acuerdo a la condición clínica definir si estamos ante una neumonía viral o bacteriana, si el manejo a iniciar es ambulatorio u hospitalario. Es necesario hacer un diagnóstico e iniciar un tratamiento oportuno para evitar complicaciones (21,39).

El tratamiento del niño con neumonía debe ser integral, incluye las medidas de cuidado básico y el manejo farmacológico específico. Para cuya decisión debemos tener en cuenta la edad, epidemiología, estado de inmunizaciones, presencia o no de dificultad respiratoria, hidratación, tolerancia a la vía oral. Si el paciente tolera la vía oral, no tiene dificultad respiratoria, ausencia de taquipnea e hipoxemia, y hay aceptación de la familia, el manejo debe ser ambulatorio, con descripción por escrito de los signos de alarma y control a las 48 horas (21,39).

1. Tratamiento ambulatorio

Todo niño manejado en casa debe ser revisado a las 48 horas por el médico o antes si hay deterioro o no mejora después de 48 horas de iniciado el tratamiento. A los familiares se les deben dar instrucciones por escrito sobre el cuidado en casa, manejo de la fiebre, presencia de deshidratación e identificar signos de deterioro (21,39,40).

Si la evolución es hacia la mejoría, disminución de los picos térmicos, buena tolerancia a la vía oral, ausencia de taquipnea, el manejo debe continuar vía oral y el medicamento de elección para todas las edades es la amoxicilina 80 mg/kg/día a 90mg/Kg/día dividido en dos o tres tomas (21,39,40).

Otras alternativas son eficaces pero a mayor costo y mayores efectos secundarios. Si la evolución en el control de las 48 horas es con fiebre persistente mayor de 39 grados, aumento del esfuerzo respiratorio, o no hay tolerancia de la vía oral se debe valorar el ingreso hospitalario (21,39,40).

Criterios clínicos de hospitalización y de gravedad del paciente con NAC (21,39,40).

- ✚ Menor de 2 meses
- ✚ Ingesta oral deficiente (50% de los requerimiento diarios)
- ✚ Letargia
- ✚ Historia de apneas
- ✚ Aleteo nasal o quejido
- ✚ Retracciones intercostales graves
- ✚ Cianosis
- ✚ Niños con hipoxemia, La cifra de saturación de oxígeno (SaO₂) podrá variar de acuerdo a la altitud sobre el nivel del mar en la que se atiende al menor, en sitios 1501-2000 msnm considerar hipoxemia una cifra de SaO₂ ≤ 92%, de 2001-2500 msnm ≤ 90%, 2501-3000 msnm ≤ 88%, 3000-3500 msnm ≤ 85%, 3500- 4000 msnm ≤ 83.
- ✚ Dificultad respiratoria (taquipnea: FR >70, retracciones costales subcostales aleteo nasal, disociación toracoabdominal)
- ✚ Niños entre tres y seis meses de edad con sospecha de neumonía bacteriana.
- ✚ Niños con neumonía bacteriana con sospecha de infección por germen de alta virulencia (Ej. *estafilococo* meticilino resistente).
- ✚ Niño que requiere cuidado en casa y no se garanticen los cuidados debe ser hospitalizado.
- ✚ Llenado capilar mayor de 2 segundos.
- ✚ Taquicardia sin fiebre.
- ✚ Signos de deshidratación.
- ✚ Condiciones crónicas asociadas: enfermedades congénitas cardiovasculares y repercusión clínica, displasia broncopulmonar, fibrosis quística, trastornos congénitos de las vías respiratorias inferiores, inmunodeficiencias, trasplante, enfermedades congénitas con compromiso pulmonar y/o cardiovascular, enfermedad neurológica moderada a grave, síndrome de Down, desnutrición aguda grave, entre otras.

Criterios de ingreso a unidad de cuidados intensivos (UCI) (40,41,42).

- ✚ Compromiso multilobar bilateral con insuficiencia respiratoria severa
- ✚ Progresión de los infiltrados pulmonares en las siguientes 48 horas
- ✚ Presión parcial de oxígeno (PaO₂) < 50 mm Hg en aire ambiente respirado
- ✚ PaO₂/FiO₂ < 300
- ✚ Necesidad de asistencia respiratoria mecánica
- ✚ Inestabilidad hemodinámica según género y edad
- ✚ Choque
- ✚ Coagulación intravascular diseminada
- ✚ Necesidad de inotrópicos
- ✚ Diuresis <0,5ml/Kg/h (oliguria)
- ✚ Insuficiencia renal

2. Tratamiento intrahospitalario

Medidas generales

- ✚ Monitoreo de la saturación de oxígeno, mantener saturación mayor de 92% a nivel del mar. La taquipnea puede ser la única señal de hipoxemia. Pacientes con saturación de oxígeno menor a 92% deben ser tratados con oxígeno por cánula nasal, para mantener saturación de oxígeno mayor de 92%. El flujo máximo recomendado por cánula nasal es de 2 litros/min. Otras alternativas para liberar mayores concentraciones de oxígeno humidificado como máscaras faciales o cefálicas pueden ser necesarias (40,41,42).
- ✚ Vigilancia del Score de dificultad respiratoria mediante la escala de Wood – Downes:

Tabla 4. Escala de Wood-Downes

SIGNOS	0	1	2
FR	<59	61 – 80	>81
Cianosis central	No	Con aire ambiental	Con O ₂ al 40% o apneas
Entrada de aire	Bueno	Regular	Mala
Quejido espiratorio	No	Débil, audible con estetoscopio	Audible a distancia
Retracción subcostales y subxifoideas	No	Moderadas	Marcadas

Adaptado de: Méndez A. García M. Baquero F, Del Castillo F. neumonía adquirida en la comunidad. Protocolo diagnóstico – terapéutico de la asociación española de pediatría. 2008. Cap7;(59-66).

- ✚ Mantener la permeabilidad nasal con aseos nasales, no hay estudios que aseguren la efectividad de la succión nasal (42).
- ✚ Hidratación. En caso de no tolerancia a la vía oral, asegurando un aporte del 80% de los requerimientos basales. En cuyo caso debe realizarse monitoreo de electrolitos séricos, sodio y potasio (41,42).
- ✚ Antipiréticos y analgésicos pueden ser usados, ya que con frecuencia la neumonía se asocia con fiebre, cefalea, mialgias, artralgias, otalgias. Los analgésicos recomendados son acetaminofén e ibuprofeno en todas las edades (40,42).
- ✚ Fisioterapia. Estudios, aleatorizados y observacionales en niños y en adultos muestran que la fisioterapia no tiene ningún efecto en la estancia hospitalaria, evolución de la temperatura, hallazgos radiológicos de los pacientes con neumonía (41,42,21).

Manejo antibiótico

Niños menores de 2 años de edad, que presenten síntomas de infección del tracto respiratorio inferior, que tienen la vacuna conjugada contra el neumococo asociados a sibilancias, usualmente no tienen neumonía y no ameritan uso de antibióticos (40,41,42,43).

La amoxicilina es recomendada como antibiótico de primera elección. La amoxicilina oral en dosis de 90 mg/kg/día durante 5 días en todo menor de 5 años atendido ambulatoriamente con diagnóstico de neumonía y evidencia de consolidación neumónica en la radiografía simple de tórax o sin acceso a ésta (40,41,42,43).

En todo menor de 5 años con diagnóstico de neumonía grave, esta indicada la penicilina cristalina, a dosis de 250.000 U/kg/día, repartido en 6 dosis durante 7 días (40,42).

En todo menor de 5 años con diagnóstico de neumonía grave y en ausencia de dos dosis aplicadas de vacuna contra *Haemofilus influenza tipo b*, administrar ampicilina, 200 mg/kg/día, repartido en 4 dosis durante 7 días (41,42).

Se recomienda usar en todo menor de 5 años con diagnóstico de neumonía grave que debe ser referido por necesidad de oxígeno, tolera adecuadamente la vía oral y no requiere un acceso vascular, amoxicilina a 90 mg/kg/día, durante el tiempo que dure su traslado (41,42).

Se recomienda en todo menor con diagnóstico de neumonía tratado con amoxicilina a 90 mg/kg/día y que presente aparición de signos de peligro, tiraje, cianosis o estridor en las siguientes 72 horas de inicio del tratamiento, clasificarlo como neumonía grave, remitirlo a un lugar de mayor complejidad y usar amoxicilina con ácido clavulánico a dosis altas (90 mg / kg al día amoxicilina) por 5 días (40,43).

El agente antimicrobiano de segunda línea más adecuada para aquellos niños que no superan la terapia de primera línea: cambio a amoxicilina a dosis altas con ácido clavulánico (80-90 mg/kg al día amoxicilina) por 5 días. Para niños mayores de 3 años de edad, un macrólido o azalida oral (por ejemplo, 50 mg/kg de eritromicina dividida en cuatro dosis para 7 días) puede ser añadido al régimen existente por 5 o 7 días. Para los niños con tratamiento de primera línea con el cotrimoxazol, la recomendación es cambiar a un curso de 5 días de amoxicilina (50 mg/kg) (41,42).

Como antibiótico de segunda línea se recomienda cefuroxima axetil 150 mg/kg/día intravenoso (IV) en tres dosis. Pacientes hospitalizados que no tienen el esquema de vacunación completa, o con neumonía grave se debe iniciar con amoxicilina-clavulonato, cefotaxime a 200 mg/kg/día intravenoso o ceftriaxona. Estos manejos deben ser racionales y deben tomarse cultivos. Otros betá lactámicos como la vancomicina, no han mostrado más beneficios que las cefalosporinas de tercera generación. Se debe considerar la terapia combinada con macrólido en caso de sospecha de coinfección por gérmenes atípicos (*Mycoplasma* o *Chlamydia pneumoniae*), o en enfermedad grave (40,41,42,43).

La ampicilina-sulbactam tiene indicación como segunda línea en casos de alta sospecha de *H. influenzae* resistente y reservarlo para este uso exclusivamente. En caso de sospecha de infección por *S. aureus*, oxacilina a 200 mg/kg/día IV en cuatro dosis adicional a cefalosporina de tercera generación o vancomicina 40-60 mg/kg/día

IV en cuatro dosis. En neumonía asociada a *Influenzae* se recomienda iniciar la terapia antiviral (oseltamivir: en menores de 1 año de 12 a 25 mg/kg y en mayores de 1 año de 30 a 75 mg/kg divididos en 2 dosis al día) ante la sospecha clínica en las primeras 48 horas para evitar una enfermedad más grave (40,41,42,43).

En niños mayores de cinco años y adolescentes, los macrólidos pueden ser usados para tratamiento de niños con NAC; esta recomendación es para cubrir *M. pneumonia* y *C. pneumonia*. Los macrólidos también puede cubrir el *estreptococo pneumonia*, que es un agente etiológico en este como en todos los grupos atareos. La duración del tratamiento es de 7-10 días para los niños tratados con eritromicina o claritromicina o cinco días para los niños tratados con azitromicina, demostrándose en todos igual efectividad, por tanto la elección está determinada por los costos y efectos secundarios, los cuales son menores en el grupo tratado con azitromicina o claritromicina (tabla 5 y 6) (40,41,42,43).

Tabla 5. Tratamiento empírico de la NAC típica

1. Niños vacunados contra <i>H. Influenzae</i>:
a. Tratamiento ambulatorio: amoxicilina oral 80 - 90 mg/kg/día en 2 dosis, 7-10 días
b. Tratamiento hospitalario: ampicilina IV 200 mg/kg/día en 4 dosis, 2 - 4 días, si a las 24 horas evoluciona afebril continuar amoxicilina oral 80 mg/kg/día en 3 dosis, completar 7-10 días
2. Niños no vacunas contra <i>H. Influenzae</i>:
a. Tratamiento ambulatorio: amoxacilina-clavulonato oral 80 - 90 mg/ kg/día, 7-10 días
b. Tratamiento hospitalario: amoxacilina-clavulonato IV 200 mg/ kg/día, ampicilina-sulbactam 200 mg/kg/día o cefotaxime 200 mg/kg/día IV

Adaptado de: Morales O, Durango H, Gonzáles Y. Etiología de las neumonías adquiridas en la comunidad en la población infantil. *Neumol Pediatr* 2013; 8 (2): 66-73. (35).

Tabla 6. Tratamiento empírico de la neumonía atípica

Edad mayor de 3 años:
Amoxacilina vía oral, adicionar macrólido si la evolución no es favorable o sospecha de neumonía por <i>M. pneumonia</i> o <i>C. Pneumonia</i>
Edad menor de 2 años:
Macrólido: azitromicina, o claritromicina, considerar la posibilidad de coinfección viral
Paciente grave a cualquier edad:
Cefotaxime/ceftriaxona más un macrólido

Adaptado de: Morales O, Durango H, Gonzáles Y. Etiología de las neumonías adquiridas en la comunidad en la población infantil. *Neumol Pediatr* 2013; 8 (2): 66-73. (35).

La administración de antibióticos parenterales es traumática, más costosa y requiere ingreso hospitalario generalmente. Esta indicada en: paciente que no tolere la vía oral, pacientes que presenten síntomas de septicemia y pacientes con neumonía complicadas (40,43).

Ante fracaso del tratamiento definido por aparición de signos de peligro, tiraje, cianosis o estridor en las siguientes 72 horas de inicio del tratamiento, debe ser reevaluado para descartar posibles complicaciones o vigilar: (40,41,42,43).

1. Si la droga y la dosis es la adecuada.
2. Hay una complicación pulmonar.
3. Hay una enfermedad coexistente.

3. Tratamiento de neumonía complicada

El manejo del empiema está dirigido a cubrir los siguientes parámetros: Estado de la enfermedad, la bacteria aislada y de acuerdo a ellos, la terapia con antibióticos, la suplementación de oxígeno, el manejo de la fiebre y el dolor, el drenaje de la colección cuando es necesario, la hidratación y nutrición del paciente y el tiempo de remisión a un nivel más alto de atención (43,44,45).

1. Manejo conservador

El manejo inicial está dirigido a la administración de antibióticos específicos, a dosis altas dirigidos contra los gérmenes detectados en hemocultivo o en el cultivo del líquido pleural, pero en la mayoría de los casos no se tiene un cultivo que lo detecte en forma rápida o estos son negativos por la administración previa de antibiótico. Se debe iniciar antibióticos de amplio espectro contra el *neumococo* y el *S. aureus* que son los gérmenes más frecuentes, sin tardanza. La mayoría de los empiemas no complicados causados por *neumococo* tienen buena respuesta a la penicilina aunque sean detectadas algunas cepas resistentes en los últimos tiempos (43,44,45).

En forma empírica se recomienda para hacer cobertura de los gérmenes más frecuentes: la oxacilina y una cefalosporina de tercera generación. Se ha reportado trabajos donde una cefalosporina de segunda generación como el cefuroxime tiene una buena cobertura para los dos gérmenes, y tiene la misma evolución y las mismas complicaciones que con los dos anteriores. Si se sospecha resistencia al antibiótico, una alternativa es cambiar a vancomocina o a clindamicina (43,44,45).

En caso de sospecha de broncoaspiración se debe dar antibióticos contra anaerobios y *S. milleri*. Los macrólidos deben usarse cuando se sospeche que el agente causal es *M. pneumoniae*, pero no debe usarse rutinariamente (44).

En cuanto a la duración del tratamiento con antibióticos no existe evidencia exacta acerca de ello. En muchas instituciones se administra el antibiótico parenteral hasta que cese la fiebre o hasta que se retire el tubo de tórax. Se sigue con manejo de antibióticos orales de 1 a 4 semanas. Muchos casos de neumonía con efusión o empiemas pequeños resuelven solos con el antibiótico pero en muchos casos estos son muy grandes y comprometen el estado respiratorio del paciente y se hace necesario el drenaje con una toracentesis simple o con un tubo de tórax (44,45).

2. Tratamiento de derrame pleural

Se deben tener en cuenta 3 criterios: tamaño, síntomas, tabicaciones o presencia de septos.

- ✚ **Tamaño:** en la radiografía de tórax tomada en decúbito es pequeño cuando tiene menos de 1 cm de colección intrapleural, moderado menos de 2 cm y grande mayor de 2 cm. En la radiografía de tórax tomada de pie: pequeño cuando tiene opacificado menos de un cuarto del hemitórax, mediano cuando es más del cuarto pero menos de medio y grande cuando tiene opacificación de más de la mitad del hemitórax. Un derrame pequeño hasta moderado podría ser manejado de forma conservadora sin que se refleje más días de hospitalización o de presencia de complicaciones (44,45).

- ✚ Los síntomas se refieren a la fiebre, la taquipnea y la hipoxemia. El tamaño de la efusión tiene relación directa con la presencia de síntomas y estos últimos son los que tienen mayor relación con el pronóstico y las complicaciones (44,45).
- ✚ Las tabicaciones son la presencia de material purulento y de fibrina, y normalmente en estas condiciones se hace necesario drenaje además del antibiótico (44,45).

Los parámetros radiológicos y clínicos deben guiar la decisión de intervención en los derrames paraneumónicos. La evacuación debe hacerse a: derrames grandes, efusión con tabiques, efusión moderada con síntomas que no mejoran o que empeoran (44,45).

El drenaje debe realizarse mediante una simple toracentesis bajo sedación en el niño mayor. No se recomiendan toracentesis repetidas. Se debe utilizar tubos de nominación pequeña que igualmente son efectivos en efusiones loculadas o cuando se usa la fibrinólisis. Lo ideal es la inserción del tubo de tórax en forma guiada bien sea por radiografía de tórax o mediante una ecografía. El tubo se debe retirar cuando el paciente esté afebril, que se haya controlado su cuadro de dificultad respiratoria, con buena reexpansión pulmonar y que el drenaje sea menor a 10 ml/día (44,45).

3. Terapia fibrinolítica

Muchos de los derrames paraneumónicos se resuelven con el antibiótico y el drenaje con tubo de tórax, cuando no sucede ello por la presencia de material fibrinoide y la presencias de loculaciones lo que complica el cuadro y se prolonga el manejo del paciente. En estos casos se ha recomendado el uso de sustancias fibrinolíticas, con el fin de cortar el fenómeno fisiopatológico y romper con los puentes de fibrina y remoción del material fibrinoide acumulado. Para tal fin se usan sustancias como la estreptoquinasa y la urokinasa, y el activador de plasminógeno tisular. Son pocos los estudios realizados en niños, pero se ha visto que al comparar el uso de estas sustancias vs la solución salina para el lavado de losempiemas si se reduce la estancia hospitalaria con estos últimos. Las dosis recomendadas son de 40.000 u de urokinasa en 40 unidades de solución salina dos veces al día por 3 días, en niños

mayores a 10 kg y para los niños menores 10.000 unidades en 10 cc de solución salina (44,45).

4. Manejo quirúrgico

El manejo del niño con empiema, tradicionalmente se ha hecho con manejo conservador inicial y cuando este falla, se lleva a un procedimiento quirúrgico. El objetivo del manejo es remover el material purulento, romper los septos de fibrina, controlar la infección, lograr la reexpansión y buen funcionamiento del pulmón (44,45).

Tabla 7. Tratamiento empírico de los niños con NAC.

Características de la neumonía por evaluación del niño y la Rx del tórax	Características clínicas	Terapia empírica
Neumonía no tóxica con imagen Rx intersticial (no requiere hospitalización)	Asociada con síntomas como faringitis, rinorrea y diarrea de infección: probable etiología viral	Observación
Neumonía intersticial bilateral con toxicidad moderada (no requiere hospitalización)	< 5 años: Investigar: <i>Influenza A-B</i> , <i>VSR</i> , <i>adenovirus</i> , <i>PI</i> . Considerar tratamiento empírico para: <i>S.pneumoniae</i> , <i>Hib</i> (< 5 años no vacunados); en < 6 mes: <i>C. trachomatis</i>	Amoxicil. (90-100 mg/kg/día) Amoxicil.+clavulanato (90 mg/kg/día de amoxicilina); Considerar: cefalosporina de 2a y 3ª generación, macrólidos en NAC afebril
	Niños > 5 años: <i>M. pneumoniae</i> y <i>C. pneumoniae</i>	Iniciar tratamiento con β -L. Agregar un macrólido al β -L. si no existiera buena respuesta a las 72 h
Neumonía intersticial bilateral severa (hospitalizar)	Considerar tratamiento empírico para <i>S. pneumoniae</i> , <i>S. pyogenes</i> y <i>Hib</i> (no vacunados < de 5 años)	Ampicilina o penicilina Opción alternativa: amoxicil+clavulanato o cefalospor. de 3º G
	En escolares considerar terapia para <i>M. pneumoniae</i> y <i>C. pneumoniae</i>	Adicionar macrólido
Neumonía lobar o segmentaria leve (no requiere hospitalización)	<i>S. pneumoniae</i> , <i>Hib</i> (no vacunados < de 5 años)	Amoxicil. (90-100 mg/kg/día) Amoxicil.+clavulanato (90-100 mg/kg/día de amoxicil.)
NAC lobar o segmentaria que requiere hospitalización por razones independientes de la gravedad clínica (Ej. mala tolerancia oral, ruralidad, razones sociales, imposibilidad de seguimiento)	<i>S. pneumoniae</i> , <i>Hib</i> (no vacunados < de 5 años)	Amoxicilina, penicilina o ampicilina. Alternativa: Amoxicilina+clavulanato
Neumonía lobar o segmentaria moderada a grave (hospitalizar)	Apariencia tóxica; considerar <i>S. pneumoniae</i> , <i>S. aureus</i> y <i>S. Pyogenes</i>	penicilina o ampicilina IV más oxacilina/cloxacilina, etc., si sospecha <i>S. aureus</i> ; Alternativa: Amoxicil. / clavulanato; adicionar macrólido si hay fuerte sospecha de <i>M. pneumoniae</i> o <i>C. pneumoniae</i>
Neumonía complicada con empiema o neumonía necrotizante (hospitalizar)	Considerar <i>S. pneumoniae</i> , <i>S. pyogenes</i> , <i>S. aureus</i> , <i>Hib</i> (en no vacunados < de 5 años); considerar anaerobios si hay sospecha de o sospecha neumonía por aspiración	Ceftriaxona o cefotaxima asociada a oxacilina o clindamicina (en áreas de prevalencia de SAMR, de anaerobios)
NAC complicada con choque o insuficiencia respiratoria (hospitalizar en unidad de cuidados intensivos)	Considerar <i>S. pneumoniae</i> , <i>S. pyogenes</i> , <i>S. aureus</i> , <i>Hi tipo b</i> en no vacunados	Ceftriaxona o cefotaxima asociada a oxacilina o vancomicina (en áreas de alta prevalencia de SAMR-AC)

Adaptado de Gutierrez E, Ruvishky E. Consenso de la Sociedad Latinoamericana de Infectología Pediátrica (SLIPE) sobre Neumonía Adquirida en la Comunidad (NAC), publicado en sitio web de SLIPE el 8 de Septiembre del 2010.

2.1.13. INMUNIZACIONES

En cuanto a las vacunas antineumococo y antihaemophilus, son las medidas más impactantes que se han introducido en los últimos años. La vacuna antihaemophilus se logró introducir en forma masiva en toda Latinoamérica sólo hasta el año 2000 con excelentes resultados, pero la vacuna antineumococo en el 2007 sólo estaba en México, Costa Rica y Uruguay en los esquemas de vacunación masiva; en Colombia desde finales del 2010 se introdujo a una parte de la población y sólo este año, en el 2013 se ha hecho masivo a todos los menores de dos años. Si los países desarrollados que la tienen en su esquema de vacunación han logrado disminuir hasta en un 30% la incidencia de la neumonía se espera que en América Latina se tenga un impacto semejante (45,21).

En los países en vías de desarrollo la tasa de morbilidad aún es inaceptablemente alta, especialmente en niños < 2 años. La disminución de la mortalidad en 2/3 partes para el año 2015 constituye la cuarta meta del milenio de la OMS/OPS. Para lograrla, se han incrementado las tasas de inmunización contra *Haemophilus influenzae del tipo b*, el sarampión, la *Bordetella pertussis*, en todos los niños y el *virus influenza* en especial en aquellos con factores de riesgo. Dado que *S. pneumoniae* causa el mayor número de muertes por NAC en la población infantil, es primordial brindar una cobertura amplia con las vacunas antineumocócicas disponibles (45,21).

Es importante tener en cuenta que la forma más eficaz de incidir en la morbilidad por esta patología es la prevención a través de campañas educativas de promoción y prevención de la enfermedad. Es así como la OMS y el UNICEF pusieron en marcha el Plan de Acción Mundial para la Prevención y el Control de la Neumonía (GAPP), que tiene por objetivo acelerar el control de la neumonía combinando diversas intervenciones de protección, prevención y tratamiento de la enfermedad en los niños, con medidas como: protección de los niños de la neumonía, entre otras cosas promoviendo la lactancia natural exclusiva y el hábito de lavarse las manos y reduciendo la contaminación del aire en interiores; prevención de la neumonía mediante la vacunación; tratamiento de la neumonía, sobre todo

procurando que todos los niños enfermos tengan acceso a una atención sanitaria correcta (dispensada por un agente de salud comunitario o bien en un centro de salud cuando la afección revista gravedad) y reciban los antibióticos y el oxígeno que necesitan para sanar (45,21).

3. JUSTIFICACIÓN

La neumonía sigue siendo una importante causa de morbimortalidad en la infancia, especialmente en niños pequeños y países en vías de desarrollo. En el hospital Luis Gabriel Dávila de la ciudad de Tulcán provincia del Carchi así como en numerosos centros, la neumonía adquirida en la comunidad tiene una alta tasa de morbilidad que asciende a 58 casos por cada 100 niños menores de 5 años hospitalizados, siendo la primera causa de morbilidad en el servicio de pediatría.

Uno de los problemas que tiene la neumonía en niños es que las pruebas para acceder al diagnóstico etiológico tienen una limitada disponibilidad en la mayoría de los centros de atención pediátrica, son invasivos, tienen un costo elevado y sus resultados demandan tiempo, produciéndose un retraso en el inicio del tratamiento; por lo tanto la decisión terapéutica inicial suele basarse en el juicio clínico del médico.

Teniendo en cuenta que el Hospital Luis Gabriel Dávila de Tulcán no tiene acceso a las pruebas de mayor capacidad diagnóstica de neumonía, a su alta tasa de morbilidad, al difícil diagnóstico microbiológico para acceder al diagnóstico etiológico que permita diferenciar entre neumonía viral y bacteriana, a la falta de un protocolo o guía de manejo que permita esta diferenciación de manera válida y confiable, se requiere formular un score con base a características clínicas, epidemiológicas de laboratorio y radiológicas fácilmente accesibles que proporcionen el diagnóstico etiológico de los niños con NAC y aplicarlo al ingreso hospitalario en los niños con sospecha diagnóstica de neumonía que permita una mejor decisión terapéutica y así disminuir el uso de antibióticos, disminuir los días de estancia hospitalaria, evitar pruebas diagnósticas innecesarias y de manera

indirecta disminuir los costos, los efectos adversos de los antibióticos y la resistencia bacteriana.

4. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

¿La aplicación de la regla de predicción clínica de neumonía bacteriana BPS para la decisión en el tratamiento hospitalario de los pacientes pediátricos de 3 a 59 meses de edad del Hospital Luis Gabriel Dávila de Tulcán produce un menor uso de antibióticos, sin aumento de complicación pulmonar para los pacientes?

5. OBJETIVO GENERAL

Evaluar la validez y confiabilidad de la aplicación de la regla de predicción clínica BPS para el diagnóstico entre neumonía bacteriana y neumonía viral y racionalizar el uso de antibióticos de forma segura en niños de 3 a 59 meses de edad hospitalizados por neumonía adquirida en la comunidad en el Hospital Luis Gabriel Dávila de Tulcán.

4.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Establecer las características epidemiológicas y demográficas de la población pediátrica con diagnóstico de neumonía adquirida a la comunidad que acude al Hospital Luis Gabriel Dávila de Tulcán.
2. Aplicar la regla de predicción clínica BPS al ingreso de los pacientes con neumonía.
3. Determinar el porcentaje de neumonía viral y bacteriana en la población de estudio mediante la aplicación del BPS.
4. Evaluar la confiabilidad de la aplicación del BPS mediante el seguimiento clínico, radiológico y de laboratorio de los pacientes de los dos grupos de estudio durante su estancia hospitalaria en pediatría.
5. Identificar el promedio de uso de antibióticos cuando se aplica la regla de predicción clínica BPS.

6. Examinar el promedio de días de estancia hospitalaria comparativa entre casos y controles.

5. HIPÓTESIS

La aplicación de la escala de predicción clínica de neumonía bacteriana (BPS) en niños de 3 a 59 meses hospitalizados con neumonía adquirida en la comunidad en el Hospital Luis Gabriel Dávila de Tulcán permite determinar la etiología de la enfermedad, tipo de tratamiento que debe recibir el paciente y disminuir los días de estancia hospitalaria.

6. DISEÑO METODOLÓGICO

OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Variable	Definición	Indicador	Escala	Categoría
Edad	Tiempo transcurrido a partir del nacimiento de un individuo, número de meses cumplidos a la fecha del diagnóstico	Meses	Cuantitativa	3 meses a 12 meses 12 meses 1 día hasta 24 meses 2 meses 1 día hasta 60 meses.
Puntaje de escala para neumonía bacteriana (BPS)	Escala que mide los hallazgos clínicos, de laboratorio y radiológicos que permiten determinar la etiología viral o bacteriana de la neumonía.	Puntos positivos o negativos según resultados obtenidos por paciente	Cuantitativa	-3 a 15 puntos BPS>4 Bacteriana BPS<4 Viral
Tipo de tratamiento	Terapia utilizada en los pacientes con neumonía viral o bacteriana, según la escala de neumonía bacteriana.	Antibioticoterapia	Cualitativa	Terapia de soporte Terapia de soporte + antibiótico
Género	Condición biológica del sexo del paciente hospitalizado	Individuo con testículos y pene Individuo con vagina	Cualitativa	Masculino Femenino
Días de estancia hospitalaria	Tiempo transcurrido desde ingreso a emergencias hasta el alta definitiva de la unidad hospitalaria, medido en días.	Días.	Cuantitativas	Menos de 7 días Mayor a 8 días

6.1. MUESTRA

El universo estuvo conformado por todos los pacientes hospitalizados con neumonía adquirida en la comunidad en el servicio de pediatría del Hospital Luis Gabriel Dávila de Tulcán del 1 de Junio al 31 de Diciembre del 2013, con un universo de 69 pacientes según las estadísticas anuales para el año 2013.

El cálculo muestral fue realizado con la siguiente fórmula, para lo cual se utilizó la prevalencia que fue del 66% de casos de neumonía en niños de 3 a 59 meses de edad hospitalizados en este servicio.

$$n = \frac{Z\alpha^2 \times p \times q}{e^2}$$

n: tamaño de la muestra

$Z\alpha^2$: equivalente a 1,96

p: prevalencia del problema

q: 1-p

e: margen de error máximo admisible $(0,05)^2$

Remplazando los valores:

$$n = \frac{3,84 \times 0,66 \times 0,34}{0,0025}$$

n= 344

Se realizó ajuste muestral aplicando la fórmula para población finita así:

$$n' = \frac{n}{1 + \frac{n}{N}}$$

Remplazando los valores:

$$n' = \frac{344}{1 + \frac{344}{69}}$$

$$n' = 58$$

6.2. CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN

Se incluyeron en el estudio los pacientes que reunieron los siguientes requisitos:

1. Pacientes cuyo padres o cuidadores primarios firmaron el consentimiento informado
2. Pacientes pediátricos de 3 a 59 meses de edad con diagnóstico de neumonía adquirida en la comunidad.

Se excluyeron a:

1. Los pacientes cuyos padres se negaron a proporcionar por escrito el consentimiento informado.
2. Pacientes pediátricos que sufren de desnutrición severa.
3. Neumonía debido a otras etiologías diferentes a viral y bacteriana.
4. Afección subyacente hepática, renal, cardíaca, neurológica o anomalías congénitas.

5. Pacientes que recibieron terapia antibiótica hasta una semana antes de su ingreso.
6. Pacientes que recibieron antipirético en las últimas 6 horas antes de su ingreso.

6.3. TIPO DE ESTUDIO

Se llevó a cabo un estudio de intervención prospectivo transversal aleatorizado descriptivo e inferencial y comparativo entre dos grupos paralelos.

6.4. PROCEDIMIENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

La recolección de la información se realizó a través de un formato de recolección de la muestra y hoja de seguimiento clínico que se encuentran en páginas complementarias, anexo 1 y 2 respectivamente.

6.5. PROCEDIMIENTOS DE DIAGNÓSTICO E INTERVENCIÓN

Se incluyeron 58 niños de 3 a 59 meses de edad con neumonía diagnosticada según los criterios de la OMS (fiebre: ≥ 38 grados centígrados, temperatura axilar registrada con un termómetro por familiar responsable o la registrada en la emergencia; tos y taquipnea: número de respiraciones en un minuto contadas por auscultación con fonendoscopio, con paciente tranquilo sin llorar o dormido que sobrepasa los siguientes valores según la edad así: 2 a 11 meses ≥ 50 respiraciones por minuto, 12 meses a 59 meses ≥ 40 respiraciones por minuto).

Se realizaron evaluaciones de la siguiente manera:

Los pacientes se sometieron a un examen físico, medición constantes vitales (frecuencia respiratoria, temperatura axilar, frecuencia cardiaca, saturación de oxígeno), hemograma, Proteína C Reactiva (PCR) y radiografía de tórax y fueron asignados al azar en dos grupos: 29 pacientes fueron al grupo terapia habitual y 29 pacientes al grupo BPS, estos últimos y se dividieron a su vez en dos grupos: BPS viral y BPS bacteriano de acuerdo al resultado del score BPS decidiéndose la

conducta terapéutica de acuerdo a este resultado así: $BPS \leq 4$ (neumonía viral) cuidado de soporte y $score\ BPS \geq 4$ (neumonía bacteriana) cuidado de soporte más antibioticoterapia.

A los dos grupos se les realizó seguimiento clínico (vigilancia de constantes vitales: frecuencia respiratoria, temperatura, saturación de oxígeno) al final de las 24 horas, a las 72 horas, a los 5 días y al alta hospitalaria o lo que ocurrió primero; seguimiento por laboratorio (hemograma, PCR) a las 72 horas e inmediatamente cuando hubo un resultado desfavorable y seguimiento radiológico solo si el resultado fue desfavorable. Se clasificó a los pacientes con resultado favorable a los pacientes que cumplieron los siguientes criterios: desaparición o disminución de la fiebre antes de las 72 horas, desaparición o disminución de taquipnea antes de las 48 horas con respecto al valor inicial, el no uso de antibióticos y mejoría hacia valores normales en el control de exámenes de laboratorio. Se definió como resultado desfavorable cuando no se cumplieron los criterios de evolución favorable siendo positivo cuando no se cumplieron 2 de los 3 tipos de seguimiento (clínico, de laboratorio o imagen).

A los pacientes del grupo terapia habitual se les trató según las normativas de manejo del servicio de pediatría por el médico tratante de turno, en éstos se siguió el sistema de puntuación BPS para comparación entre los dos grupos pero éste no definió la conducta terapéutica, se les realizó seguimiento clínico, de laboratorio e imagen como se describe anteriormente.

Al grupo BPS viral se le implementó tratamiento de soporte que incluyó hidratación nutrición, oxigenoterapia de ser necesario (si saturación de oxígeno es menor 88%), con seguimiento clínico, seguimiento por laboratorio y radiológico cuando fue necesario.

Al grupo BPS bacteriano se le implementó esquema antibiótico, de acuerdo a las normativas de la institución más cuidado de soporte, con seguimiento clínico, de laboratorio y de imagen.

Para cualquier paciente que no cumplieron con los criterios de resultado favorable se le prescribió un antibiótico de primera línea si no lo estuvo recibiendo y uno de segunda línea si ya lo estuvo recibiendo (con nuevo seguimiento clínico a las 24 horas en ambos casos)

6.6. PLAN DE ANÁLISIS DE DATOS

Para el análisis de los datos se elaboró la respectiva base de datos en el programa Excel con la finalidad de ingresar la información recopilada.

Posteriormente se exportó la base de datos al programa SPSS20.0, para el respectivo análisis.

Para el análisis descriptivo de las variables cualitativas se utilizaron porcentajes y para el análisis descriptivo de las variables cuantitativas se utilizaron medidas de tendencia central y dispersión.

Para el análisis inferencial se utilizaron pruebas de asociación y pruebas de significancia estadística respectivas.

7. ASPECTOS BIOÉTICOS

Los casos incluidos en el presente estudio así como la información recopilada fueron estrictamente confidenciales.

Todos los casos previos a su inclusión en el presente estudio, tuvieron consentimiento informado leído y firmado por sus respectivos tutores o cuidadores legales.

Los investigadores del estudio declaran no tener ningún tipo de conflicto de intereses con ninguna institución hospitalaria, tipo de tratamiento o prueba diagnóstica que se incluyen en esta investigación. El formato de consentimiento informado se encuentra en páginas complementarias como anexo 3.

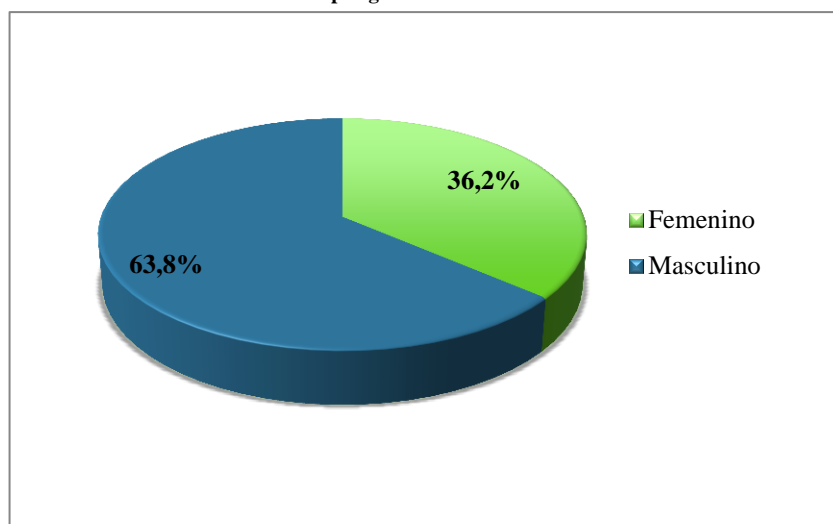
8. RESULTADOS

8.1. ANÁLISIS DESCRIPTIVO

CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS

Se estudiaron 58 pacientes que acudieron al servicio de emergencia del Hospital Luis Gabriel Dávila de Tulcán hospitalizados con diagnóstico de Neumonía Adquirida en la Comunidad entre junio a diciembre del 2014.

Ilustración 1. Distribución de casos por género.



Fuente: Base de datos del estudio.

Elaboración: Autoras.

De la población estudiada el 63,8% (n= 37) corresponden al sexo masculino y un 36,2% (n= 21) al sexo femenino.

Tabla 8. Caracterización de la edad promedio en meses

Medida	Edad en meses
Media	20,64
Mediana	15,5
Moda	3
Desviación típica	16,4
Mínimo	3
Máximo	59

Fuente: Base de datos del estudio.

Elaboración: Autoras.

En el estudio la edad promedio fue de 20,64 meses \pm 16,4 meses, la mitad de los pacientes tuvieron 15,5 meses de edad o menos; la edad que más veces se repitió fue la de 3 meses, con una edad mínima de 3 meses y una máxima de 59 meses

Tabla 9. Caracterización del puntaje promedio de la escala de predicción clínica BPS para diagnóstico etiológico de neumonía.

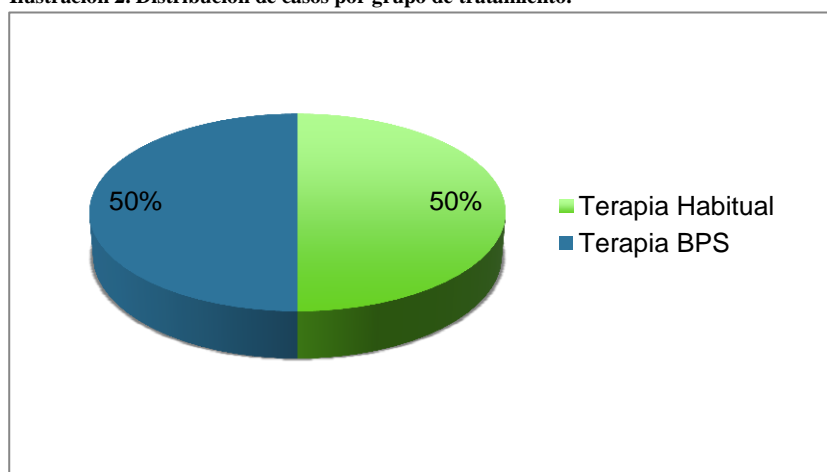
Medida	Score BPS
Media	3,14
Mediana	3,00
Moda	2
Desviación típica	3,214
Mínimo	-3
Máximo	10

Fuente: Base de datos del estudio.

Elaboración: Autoras.

El puntaje promedio del score fue de $3,1 \pm 3,2$ puntos. El 50% de los sujetos tuvo un puntaje de 3 en la escala BPS o más, el puntaje que más se repitió dentro de los sujetos de estudio fue de 2, el valor mayor encontrado de BPS fue de 10 y el menor fue de -3.

Ilustración 2. Distribución de casos por grupo de tratamiento.

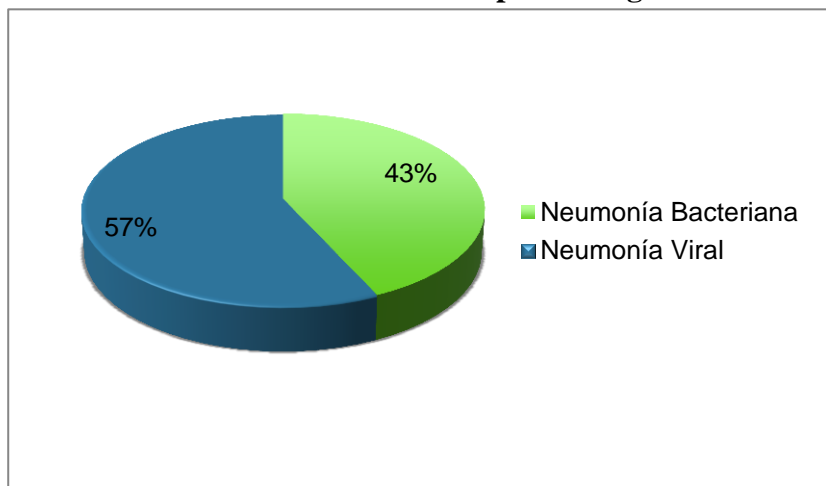


Fuente: Base de datos del estudio.

Elaboración: Autoras.

Se estudiaron 58 pacientes de los cuales 50% (n= 29) representaron al grupo de Terapia Habitual y 50% al grupo llamado BPS (n= 29).

Ilustración 3. Distribución de casos por etiología de Neumonía.



Fuente: Base de datos del estudio.

Elaboración: Autoras.

Al aplicar a la población estudiada el score de predicción clínica de neumonía bacteriana el 57% (n= 33) presentó neumonía viral y el 43% (n= 25) neumonía bacteriana.

CARACTERIZACIÓN DE SIGNOS CLÍNICOS DE NEUMONÍA

Se evaluaron características clínicas de neumonía adquirida en la comunidad al ingreso de los pacientes y durante su hospitalización: en sala de emergencia, a las 24 horas de hospitalización, a las 72 horas y a los 5 días o al alta lo que ocurrió primero.

Tabla 10. Determinación de signos clínicos de neumonía en la sala de emergencias al ingreso hospitalario.

Medida	Frecuencia Respiratoria	Saturación con Oxígeno	Saturación sin Oxígeno	Temperatura
Media	53,69	91,30	82,12	38,274
Mediana	52,00	92,00	83,50	38,500
Moda	52	90	92	39,0
Desviación típica	10,344	4,915	9,566	1,1664
Mínimo	28	72	60	36,3
Máximo	76	98	95	40,0

Fuente: Base de datos del estudio.

Elaboración: Autoras.

Al ingreso el promedio de frecuencia respiratoria fue de $53,6 \pm 10,3$ respiraciones por minuto. El 50% de los pacientes presentaron frecuencias respiratorias de 52 por

minuto o más. La frecuencia respiratoria máxima que se presentó fue de 76 por minuto y la mínima de 28 por minuto.

El promedio de la saturación de oxígeno con apoyo de oxígeno suplementario fue de $91,3 \pm 4,9\%$. El 50% de los sujetos tuvo una saturación de oxígeno de 92% o más, el valor de saturación de oxígeno que más se repitió dentro de los sujetos de estudio fue de 90% y la saturación de oxígeno menor registrada fue de 72% y la mayor de 98%. Cabe señalar que el 43% (n=25) de los pacientes en esta evaluación no necesitó de oxígeno suplementario.

El promedio de saturación de oxígeno sin apoyo de oxígeno suplementario fue de $82 \pm 9,5\%$. El 50% de los casos presentó una saturación de oxígeno de 83,5% o menos, el valor de saturación de oxígeno que más se repitió dentro de los sujetos de estudio fue de 92%, la menor saturación de oxígeno que se reportó fue de 60% y la mayor fue de 95%.

En cuanto a la temperatura se registró un promedio de $38,2 \pm 1,1$ grados centígrados. El 50% de los pacientes presentó una temperatura de 38,5 grados centígrados o más, la temperatura que se repitió con mayor frecuencia dentro de los sujetos fue de 39 grados centígrados. La menor temperatura registrada fue de 36,3 grados centígrados y la mayor de 40 grados centígrados.

Tabla 11. Determinación de signos clínicos de neumonía a las 24 horas de hospitalización.

Medida	Frecuencia Respiratoria	Saturación con Oxígeno	Saturación sin Oxígeno	Temperatura
Media	44,52	92,22	87,71	37,124
Mediana	45,00	93,00	90,00	36,950
Moda	50	93	92	36,5
Desviación típica	8,816	3,017	6,078	,6094
Mínimo	26	82	70	36,0
Máximo	62	99	99	38,5

Fuente: Base de datos del estudio.

Elaboración: Autoras.

A las 24 horas de evolución el promedio de frecuencia respiratoria fue de $44,5 \pm 8,8$ respiraciones por minuto. El 50% de los pacientes presentaron frecuencias

respiratorias de 45 por minuto o más. La frecuencia respiratoria que más se repitió dentro del estudio fue de 50 por minuto. La frecuencia respiratoria máxima que se presentó fue de 62 por minuto y la mínima de 26 por minuto.

El promedio de la saturación de oxígeno con apoyo de oxígeno suplementario fue de $92,2 \pm 3\%$. El 50% de los sujetos tuvo una saturación de oxígeno de 93% o más, la saturación de oxígeno que más se repitió dentro de los sujetos de estudio fue de 93%, la saturación de oxígeno menor encontrada fue de 82% y la mayor de 99%. Cabe señalar que el 53% (n=31) de los pacientes en esta evaluación no necesitó de oxígeno suplementario.

El promedio de saturación de oxígeno sin apoyo de oxígeno suplementario fue de $87,7 \pm 6\%$. El 50% de los casos presentó una saturación de oxígeno de 90% o más, la saturación de oxígeno que más se repitió en los sujetos de estudio fue de 92%, la menor saturación de oxígeno que se reportó fue de 70% y la mayor fue de 99%.

En cuanto a la temperatura se registró un promedio de $37,1 \pm 0,6$ grados centígrados. El 50% de los pacientes presentó una temperatura de 36,9% o más, la temperatura que se repitió con mayor frecuencia dentro de los sujetos fue de 36,5 grados centígrados. La menor temperatura registrada fue de 36 grados centígrados y la mayor de 38,5 grados centígrados

Tabla 12. Determinación de signos clínicos de neumonía a las 72 horas de hospitalización.

Medida	Frecuencia Respiratoria	Saturación con Oxígeno	Saturación sin Oxígeno	Temperatura
Media	39,71	92,08	89,79	36,788
Mediana	38,50	92,00	92,00	36,600
Moda	42	90	92	36,5
Desviación típica	6,473	2,019	5,422	,5481
Mínimo	26	89	72	36,0
Máximo	58	95	99	39,9

Fuente: Base de datos del estudio.

Elaboración: Autoras.

A las 72 horas de evolución el promedio de frecuencia respiratoria fue de $39,7 \pm 6,4$ respiraciones por minuto. El 50% de los pacientes presentaron frecuencias respiratorias de 38,5 por minuto o más. La frecuencia respiratoria que más se repitió

en los sujetos fue de 42. La frecuencia respiratoria máxima que se presentó fue de 58 por minuto y la mínima de 26 por minuto.

El promedio de la saturación de oxígeno con apoyo de oxígeno suplementario fue de $92 \pm 2\%$. El 50% de los sujetos tubo una saturación de oxígeno de 92% o más, la saturación de oxígeno que más se repitió dentro de los sujetos de estudio fue de 90% y la saturación de oxígeno menor encontrada fue de 89% y la mayor de 95%. Cabe señalar que el 77,5% (n=45) de los pacientes en esta evaluación no necesitó de oxígeno suplementario.

El promedio de saturación de oxígeno sin apoyo de oxígeno suplementario fue de $89,7 \pm 5,4\%$. El 50% de los casos presentó una saturación de oxígeno de 92% o más, la saturación de oxígeno que con mayor frecuencia se repitió fue de 92%, la menor saturación de oxígeno que se reportó fue de 72% y la mayor fue de 99%.

En cuanto a la temperatura se registró un promedio de $36,7 \pm 0,5$ grados centígrados. El 50% de los pacientes presentó una temperatura de 36,6% o más, la temperatura que se repitió más veces dentro de los sujetos fue de 36 grados centígrados. La menor temperatura registrada fue de 36 grados centígrados y la mayor de 39,9 grados centígrados.

Tabla 13. Determinación de signos clínicos de neumonía a los 5 días de hospitalización o al alta.

Medida	Frecuencia Respiratoria	Saturación con Oxígeno	Saturación sin Oxígeno	Temperatura
Media	37,00	-	92,74	36,624
Mediana	38,00	-	93,00	36,600
Moda	38	-	92	36,5
Desviación típica	5,331	-	2,149	,1967
Mínimo	22	-	86	36,0
Máximo	52	-	99	37,0

Fuente: Base de datos del estudio.

Elaboración: Autoras.

A los 5 días o al alta hospitalaria el promedio de frecuencia respiratoria fue de $37 \pm 5,3$ respiraciones por minuto. El 50% de los pacientes presentaron frecuencias respiratorias de 38 por minuto o más. La frecuencia respiratoria que con mayor

frecuencia se repitió dentro de los sujetos fue de 38 respiraciones por minuto. La frecuencia respiratoria máxima que se presentó fue de 52 por minuto y la mínima de 22 por minuto.

En cuanto a la saturación de oxígeno al alta hospitalaria ningún paciente requirió de oxígeno suplementario.

El promedio de saturación de oxígeno sin apoyo de oxígeno suplementario fue de $92,5 \pm 2,9\%$. El 50% de los casos presentó una saturación de oxígeno de 93% o más, la saturación de oxígeno que con mayor frecuencia se repitió fue de 92%, la menor saturación de oxígeno que se reportó fue de 86% y la mayor fue de 99%.

Para la temperatura se registró un promedio de $36,6 \pm 0,1$ grados centígrados. El 50% de los pacientes presentó una temperatura de 36,6% o más, la temperatura que más se repitió en los sujetos fue de 36,5 grados centígrados. La menor temperatura registrada fue de 36 grados centígrados y la mayor de 37 grados centígrados.

CARACTERIZACIÓN DE LOS RESULTADOS DE EXÁMENES DE LABORATORIO

Se evaluaron estudios de laboratorio a los pacientes al ingreso y durante su hospitalización: en sala de emergencia, a las 24 horas de hospitalización, a las 72 horas y a los 5 días o al alta lo que ocurrió primero.

Tabla 14. Caracterización de los análisis de laboratorio del grupo de estudio al ingreso hospitalario.

Medida	Proteína C Reactiva	Neutrófilos Absolutos	Neutrófilos en Banda
Media	26,79	5860,83	,07
Mediana	12,00	5577,00	,00
Moda	-6	6233	0
Desviación típica	39,532	3714,696	,413
Mínimo	-6	1078	0
Máximo	192	28000	3

Fuente: Base de datos del estudio.

Elaboración: Autoras.

Al ingreso el valor promedio de PCR fue de $26,7 \pm 39,5$ mg/dL. El 50% de los pacientes presentaron PCR de 12 mg/dL o menos. El valor de PCR que más veces se repitió fue de < 6 mg/dL. La PCR máxima que se presentó fue de 192 mg/dL y la mínima de < 6 mg/dL.

El valor promedio de neutrófilos absolutos fue de $5.860 \pm 3.714 \text{ mm}^3$. El 50% de los sujetos tuvo neutrófilos absolutos de 5.577 mm^3 o más, el valor de neutrófilos absolutos que más se repitió dentro de los sujetos de estudio fue de 6.233 mm^3 , el valor mayor que se registró fue de 28.000 mm^3 y el menor fue de 1078 mm^3 .

El valor promedio de neutrófilos en banda fue de $0,07 \pm 0,4\%$. El 50% de los casos presentó 0% de neutrófilos en banda o más, el valor de neutrófilos en banda que más veces se registró fue de 0%, el mayor porcentaje de neutrófilos en banda encontrado fue de 3% y el menor 0%.

Tabla 15. Caracterización de los análisis de laboratorio del grupo de estudio a las 72 horas del ingreso.

Medida	Proteína C Reactiva	Neutrófilos Absolutos	Neutrófilos en Banda
Media	6,07	4168,95	,00
Mediana	-6,00	4297,00	,00
Moda	-6	4323	0
Desviación típica	20,247	1909,074	,000
Mínimo	-6	775	0
Máximo	96	8255	0

Fuente: Base de datos del estudio.

Elaboración: Autoras.

A las 72 horas de evolución el valor promedio de PCR fue de $6,07 \pm 20,2 \text{ mg/dL}$. El 50% de los pacientes presentaron PCR de $<6 \text{ mg/dL}$ o más. La PCR que más veces se repitió fue de $< 6 \text{ mg/dL}$. La PCR máxima que se presentó fue de 96 mg/dL y la mínima de $< 6 \text{ mg/dL}$.

El valor promedio de neutrófilos absolutos fue de $4.168 \pm 1.909 \text{ mm}^3$. El 50% de los sujetos tuvo neutrófilos absolutos de 4.297 mm^3 o más, el valor de neutrófilos absolutos que más se repitió dentro de los sujetos de estudio fue de 4.323 mm^3 , el valor mayor encontrado fue de 8.255 mm^3 y el menor fue de 775 mm^3 .

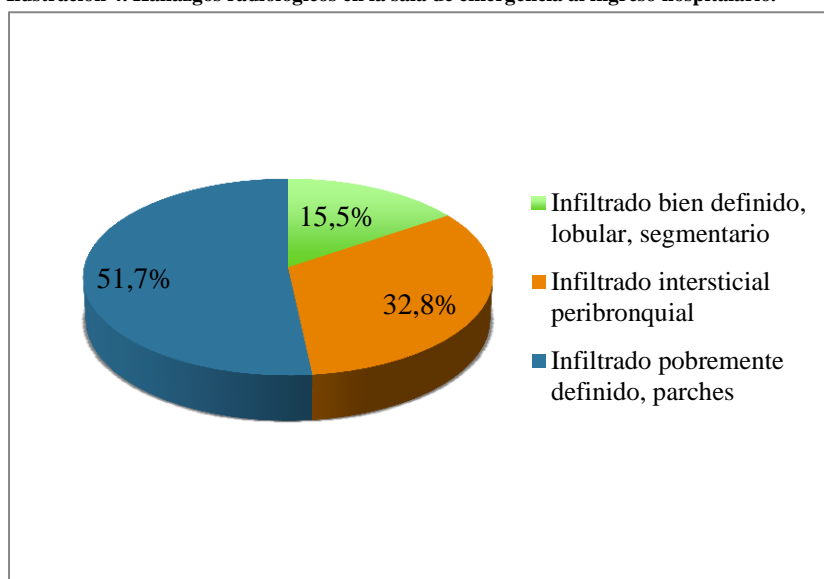
El valor de neutrófilos en banda a las 72 horas de seguimiento fue de 0% en todos los sujetos. A los 5 días de hospitalización o al alta hospitalaria se cuantificó PCR al 10.3% (n=6) de los pacientes, presentando todos un valor de Proteína C Reactiva de $< 6 \text{ mg/dL}$.

La cuantificación de neutrófilos absolutos se realizó al 3,4 % (n= 2) de los pacientes de los cuales el valor promedio de neutrófilos absolutos fue de $2.984 \pm 1.801\text{mm}^3$. Se cuantificó neutrófilos en banda a los 5 días o al alta hospitalaria al 3,4% (n=2) de los pacientes, presentando un valor de 0%.

La determinación de control por laboratorio a las 24 horas de seguimiento en los sujetos hospitalizados no fue necesaria.

CARACTERIZACIÓN DE LOS RESULTADOS DE EXÁMENES DE IMAGEN.

Ilustración 4. Hallazgos radiológicos en la sala de emergencia al ingreso hospitalario.



Fuente: Base de datos del estudio.

Elaboración: Autoras.

El tipo de infiltrado encontrado en la radiografía de tórax realizada al ingreso hospitalario fue un infiltrado bien definido, lobular y segmentario que representó el 15,5% (n=9). El 32,8% (n=19) de los pacientes presentó un infiltrado intersticial peribronquial y el 51,5% (n=30) presentó un infiltrado pobremente definido en parches.

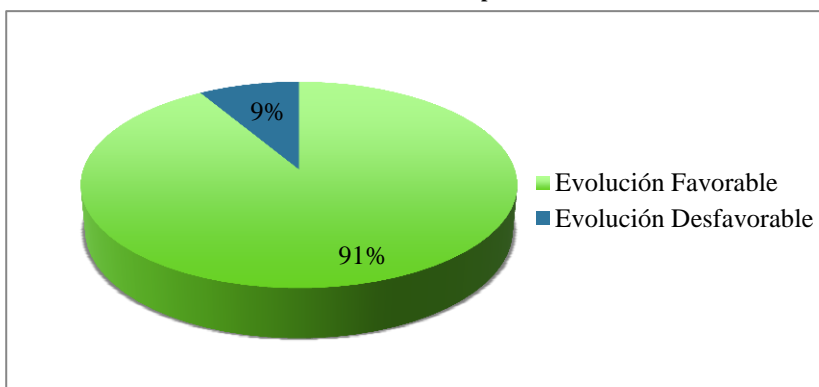
No se realizó a ningún sujeto radiografía de tórax a las 24 horas de evolución. A las 72 horas de hospitalización se realizó radiografía de tórax al 6,9% (n=4) de los pacientes y a todos se les registró un infiltrado bien definido, lobular, segmentario. A

los 5 días se realizó radiografía de tórax al 1,7% (n=1) de los pacientes cuyo resultado fue un infiltrado pobremente definido.

CARACTERIZACIÓN DE LA EVOLUCIÓN CLÍNICA

La evolución clínica a las 24 horas tuvo un resultado favorable en el 100% (n= 58) de los pacientes.

Ilustración 5. Evolución clínica a las 72 horas de hospitalización.



Fuente: Base de datos del estudio.

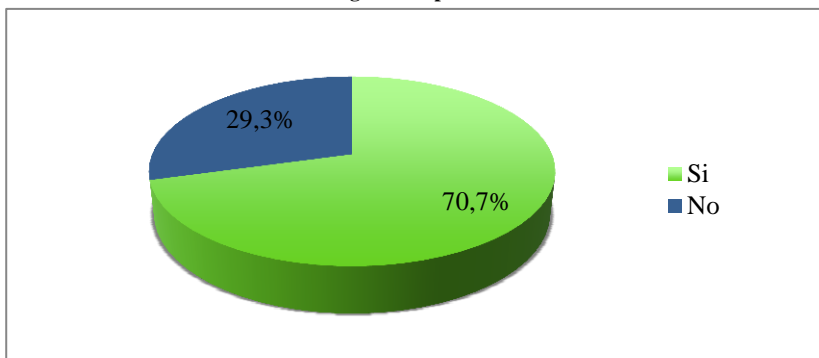
Elaboración: Autoras.

La evolución clínica en los pacientes estudiados a las 72 horas de hospitalización fue favorable en el 91,4% (n=53) y un 8,6% (n=5) tuvo un resultado desfavorable.

La evolución clínica de los pacientes al alta fue favorable en el 100% de los pacientes.

CARACTERIZACIÓN DEL USO DE ANTIBIÓTICOS

Ilustración 6. Uso de antibióticos al ingreso hospitalario.

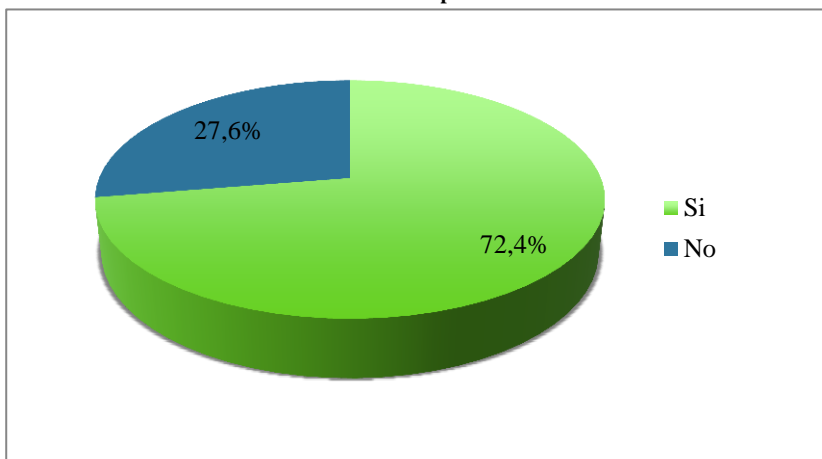


Fuente: Base de datos del estudio.

Elaboración: Autoras.

De los pacientes estudiados el 70,7% (n=41) recibió antibióticos al ingreso hospitalario y un 29.3% (n=17) no los recibió.

Ilustración 7. Uso de antibióticos durante la hospitalización.



Fuente: Base de datos del estudio.

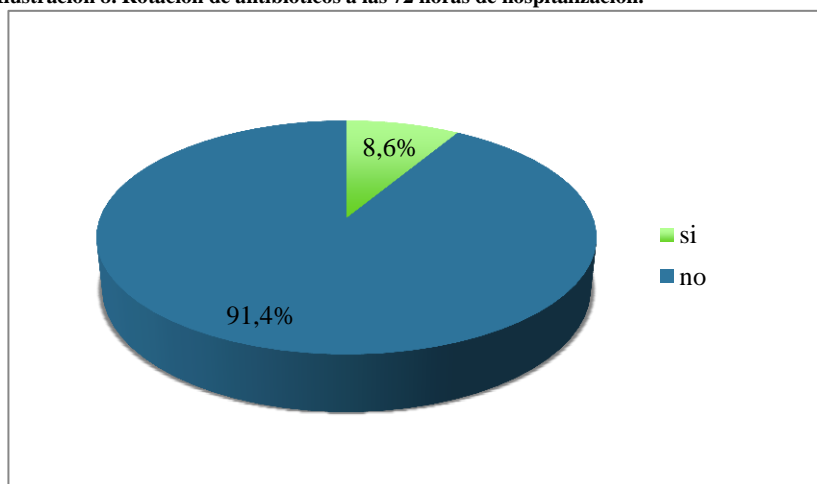
Elaboración: Autoras.

Durante su hospitalización se prescribió antibióticos al 72,4 % (n=42) de los pacientes y el 27,6% (n=16) no recibió antibióticos.

CARACTERIZACIÓN DE LA ROTACIÓN DE ANTIBIÓTICOS

A las 24 horas de evolución al 100% de los pacientes que se les inició antibióticos no se rotó a otro tratamiento.

Ilustración 8. Rotación de antibióticos a las 72 horas de hospitalización.



Fuente: Base de datos del estudio.

Elaboración: Autoras.

A las 72 horas se rotó de antibióticos a un 8,6% (n=5) de los casos.

8.2. ANÁLISIS INFERENCIAL

CARACTERIZACIÓN DEL USO DE ANTIBIÓTICOS, COMPARACIÓN ENTRE GRUPOS DE TERAPIA

Tabla 16. Uso de antibióticos y etiología de la neumonía en el grupo de Terapia BPS.

Terapia BPS	Uso de antibióticos		Total	P. Value
	Si	No		
Bacteriano	17 100%	0 0%	17 100%	0,001
Viral	1 8%	11 92%	12 100%	
Total	18 100%	11 100%	29 100%	

Fuente: Base de datos del estudio.

Elaboración: Autoras.

Al analizar a los 29 pacientes a quienes se les aplicó la escala BPS para la toma de decisiones en la conducta antibiótica se encontró que el 100% (n=17) de los pacientes del grupo BPS bacteriano recibió antibióticos, en contraste el 92% (n=11) del grupo BPS viral no los recibió. El 8 % (n=1) de los pacientes con neumonía viral recibió antibióticos, esto debido a que presentó un resultado desfavorable durante su seguimiento clínico, encontrándose diferencias estadísticamente significativas entre el grupo BPS bacteriano y viral con respecto al uso de antibióticos (p= 0,001).

Tabla 17. Uso de antibióticos y etiología de la neumonía en el grupo de Terapia Habitual.

Terapia Habitual	Uso de antibióticos		Total	P. Value
	Si	No		
Bacteriano	8 33,3%	0 0%	8 27,6%	NS
Viral	16 66,7%	5 100%	21 72,4%	
Total	24 100%	5 100%	29 100%	NS

Fuente: Base de datos del estudio.

Elaboración: Autoras.

Al analizar a los 29 pacientes del grupo terapia habitual a quienes se les aplicó la escala BPS para realizar la comparación entre grupos se encontró que del 100%

(n=24) de los pacientes que recibió antibióticos el 33,3% (n=8) presentó neumonía bacteriana y 66,7 % (n=16) neumonía viral.

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre la neumonía viral y bacteriana del grupo terapia habitual con respecto al uso de antibióticos ($p=0,171$).

Tabla 18. Uso de antibióticos y neumonía viral de los grupos terapia BPS y terapia Habitual.

Grupo de terapia	Uso de antibióticos		Total	P. Value
	Si	No		
Terapia habitual (neumonía viral)	16 94,1%	5 31,2%	21 27,6%	0,000
Terapia BPS (neumonía viral)	1 5,9%	11 68,8%	12 72,4%	
Total	17 100%	16 100%	33 100%	

Fuente: Base de datos del estudio.

Elaboración: Autoras.

Al analizar a los 33 pacientes con neumonía viral de los dos grupos (Terapia Habitual y Terapia BPS) se encontró que recibieron antibióticos el 94,1% (n=16) de los pacientes de terapia habitual y el 5,9% (n=1) de los pacientes de terapia BPS; encontrándose diferencias estadísticamente significativas entre la neumonía viral de ambos grupos con respecto al uso de antibióticos ($p=0,000$).

Tabla 19. Uso de antibióticos y neumonía bacteriana de los grupos terapia BPS y terapia Habitual.

Grupo de terapia	Uso de antibióticos		Total
	Si	No	
Terapia habitual (Neumonía bacteriana)	8 32%	0 0%	8 32%
Terapia BPS (Neumonía bacteriana)	17 68%	0 0%	17 68%
Total	25 100%	0 0%	25 100%

Fuente: Base de datos del estudio.

Elaboración: Autoras.

Al analizar a los 25 pacientes con neumonía bacteriana de los dos grupos (Terapia Habitual y Terapia BPS) se encontró que recibieron antibióticos el 100% (n=25), de los cuales el 32% (n=8) pertenecen al grupo terapia habitual y 68% (n=17) que pertenecen al grupo terapia BPS.

CARACTERIZACIÓN DE DÍAS DE ESTANCIA HOSPITALARIA, COMPARACIÓN ENTRE GRUPOS DE TERAPIA

Tabla 20. Promedio de días de estancia hospitalaria según grupo de terapia y etiología de la neumonía.

Tipo de Neumonía	Frecuencia	Media	Desviación típica	P. Value
Bacteriana (Terapia Habitual y BPS)	25	6,28	2,509	0,012
Viral (Terapia Habitual y BPS)	33	4,94	1,391	
Total	58	5,52	2,045	

Fuente: Base de datos del estudio.

Elaboración: Autoras.

Al relacionar el manejo de los pacientes con infección viral según la aplicación del score BPS y el promedio de días de hospitalización se encontró que en el grupo de pacientes manejados con la terapia habitual (n= 21) el promedio de días de hospitalización fue de $5,5 \pm 1,2$ y para el grupo manejado bajo el score BPS fue de $3,9 \pm 1$ días con una diferencia estadísticamente significativa ($p=0,001$).

Tabla 21. Promedio de días de estancia hospitalaria y neumonía viral de los grupos terapia BPS y terapia Habitual.

	Frecuencia	Media	Desviación típica	P. Value
Terapia Habitual (neumonía viral)	21	5,52	1,209	0,001
Terapia BPS (neumonía viral)	12	3,92	1,084	
Total	33	4,94	1,391	

Fuente: Base de datos del estudio.

Elaboración: Autoras.

Al relacionar tipo de neumonía de los dos grupos (terapia habitual y terapia BPS) con el promedio de días de hospitalización, se encontró que para la neumonía bacteriana (n=25) el promedio de días de hospitalización fue de $6,2 \pm 2,5$ días y para la neumonía viral (n=33) el promedio de días de hospitalización fue $4,94 \pm 1,3$ días, encontrándose diferencias estadísticamente significativas en el promedio de días de hospitalización ($p=0,012$).

Tabla 22. Promedio de días de estancia hospitalaria y neumonía bacteriana de los grupos terapia BPS y terapia Habitual.

Grupo de Terapia	Frecuencia	Media	Desviación típica	P. Value
Terapia habitual (neumonía bacteriana)	8	6,63	1,598	NS
Terapia BPS (neumonía bacteriana)	17	6,12	2,870	
Total	25	6,28	2,509	

Fuente: Base de datos del estudio.

Elaboración: Autoras.

Al relacionar el manejo de los pacientes con infección bacteriana según la aplicación del score BPS y el promedio de días de hospitalización se encontró que en el grupo de pacientes manejados con la terapia habitual (n= 8) el promedio de días de hospitalización fue de $6,63 \pm 1,5$ y para el grupo manejado bajo el score BPS fue de $6,12 \pm 2,8$ días; no se encontró diferencia estadísticamente significativa ($p=0,647$).

CARACTERIZACIÓN DE EVOLUCIÓN CLÍNICA, COMPARACIÓN ENTRE GRUPOS DE TERAPIA

Tabla 23. Evolución Clínica según el tipo de terapia habitual o BPS a las 24 horas de hospitalización.

Grupo de terapia	Resultado favorable	Total
Terapia habitual	29	29
Terapia BPS	29	29
Total	58	58

Fuente: Base de datos del estudio.

Elaboración: Autoras.

Todos los pacientes del estudio tuvieron un resultado favorable a las 24 horas de evolución, independientemente del grupo al que fueron asignados.

Tabla 24. Evolución clínica según tipo de terapia habitual o BPS a las 72 horas de hospitalización

Grupo de terapia	Resultado a las 72 horas		Total	P. Value
	Favorable	Desfavorable		
Terapia habitual	26 90%	3 10%	29 100%	NS
Terapia BPS	27 93%	2 7%	29 100%	
Total	53 100%	5 100%	58 100%	

Fuente: Base de datos del estudio.

Elaboración: Autoras.

Al comparar la evolución clínica de la neumonía entre los grupos a las 72 horas de hospitalización se observó que el 90% (n=26) de los pacientes que fueron tratados con la terapia habitual y 93% (n=27) tratados bajo la escala BPS tuvieron una evolución clínica favorable y no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos ($p=0,500$).

9. DISCUSIÓN

Las infecciones respiratorias agudas, principalmente la neumonía, son una causa importante de morbilidad infantil en todo el mundo, especialmente en países en desarrollo, causando aproximadamente un tercio de las muertes consideradas en niños menores de 5 años. (1,46). Por ello se han realizado múltiples estudios para encontrar la mejor alternativa diagnóstica y se ha hecho necesario esclarecer al máximo si la neumonía es viral o es bacteriana (clásica o atípica), por las implicaciones terapéuticas que la diferenciación conlleva (39). Para la aproximación a dicha diferenciación y conocida esta limitación, en la práctica clínica se cuenta con parámetros clínicos, epidemiológicos, de laboratorio e imagenológicos, que generan una evidencia directa o indirecta del agente causal en un intento de acercarse a la etiología de la neumonía (11,47).

En nuestra investigación, se contó con 58 pacientes que acudieron al servicio de emergencia del Hospital Luis Gabriel Dávila de Tulcán hospitalizados con diagnóstico de NAC entre junio a diciembre de 2014, en quienes se aplicó la escala de predicción clínica de neumonía bacteriana encontrándose en la población estudiada que 64% correspondía a varones y 36% a mujeres. Este aspecto concordó con lo expuesto en otros estudios resultando ser más prevalente el sexo masculino (1,46). La mayoría de los estudios encuentran un discreto predominio de NAC en varones, tanto a nivel comunitario como hospitalario (48). Existen razones acerca de que el hombre es más susceptible a las infecciones, principalmente desde el nacimiento hasta los 15 años de edad, porque en las mujeres influyen el cromosoma X y algunos factores asociados con la síntesis de inmunoglobulinas, que le confieren una mayor protección (48,39).

En nuestro estudio, la edad promedio fue de 20,64 meses, la mitad de los pacientes tuvieron 15,5 meses de edad o menos, la edad que más se presentó fue la de 3 meses. Similar resultado reveló el estudio realizado por Torres y col. en el 2013 en donde se evalúa el impacto de la aplicación de la escala BPS para el uso de antibióticos en niños con neumonía (11). Estos datos definen a los lactantes menores de 2 años como

un grupo especial de alto riesgo, cuyos síntomas y signos son menos específicos que en niños mayores y las condiciones anatomofisiológicas e inmunológicas favorecen a que sean más propensos a adquirir este tipo de enfermedad (11).

Aunque la neumonía se puede presentar sin taquipnea, se ha descrito una correlación entre la gravedad de la neumonía y el grado de taquipnea (47). Durante nuestro estudio se observó que los valores de frecuencia respiratoria tienden a mejorar con el transcurso de los días de hospitalización y su elevación fue uno de los criterios para tomar la decisión de rotación de antibióticos junto con un parámetro de laboratorio o de imagen que indicaran evolución desfavorable.

En nuestro estudio se registraron 69 niños hospitalizados con diagnóstico de neumonía adquirida en la comunidad en el Hospital Luis Gabriel Dávila de Tulcán, 58 niños de 3 a 59 meses de edad formaron parte de este estudio, de los cuales 33 pacientes (57%) presentaron neumonía viral y 25 pacientes (43%) presentaron neumonía bacteriana cuando se les aplicó la escala de predicción clínica BPS. Según diversos estudios los datos concuerdan con este hallazgo, puesto que más de la mitad de las neumonías en menores de 5 años de edad no son bacterianas (49,47). Es así como en un estudio realizado en Perú (Padilla y cols 2010) el 55% de las infecciones fueron virales, el 21% bacterianas y el 12% coinfección viral y bacteriana (31). Datos similares se demuestran en estudios realizados en Brasil y en Finlandia en donde la infección viral fue más frecuente que la infección bacteriana en niños menores de 5 años de edad hospitalizados con NAC (50,51).

Lo que demuestra por una parte la importancia del diagnóstico etiológico de la neumonía, para iniciar un tratamiento adecuado, en este sentido el uso de antibióticos en esta patología no debería ser rutinario y un uso racional de antibióticos deberá ser instaurado (52) y por otra parte, que esta tendencia es similar en países en desarrollo, en países desarrollados y a nivel mundial. Además debemos señalar que la escala de predicción clínica BPS, no permite discriminar las infecciones mixtas virales/bacterianas, por lo que se necesitan estudios adicionales que permita evaluar el desempeño del BPS en este tipo de infecciones.

La validez de la capacidad de algunos de estos elementos para orientar el diagnóstico etiológico ha sido cuestionada (53), y desafortunadamente los datos de laboratorio, clínicos y radiográficos por sí solos no distinguen confiablemente una neumonía viral o bacteriana. Sin embargo, un score de predicción clínica basados en una combinación de factores fueron usados con éxito para objetivos diagnósticos y pronósticos (8). Una regla de predicción clínica basada en la información disponible al ingreso hospitalario descarta efectivamente la neumonía bacteriana mejorando la práctica clínica, ya que eliminaría la necesidad de iniciar los antibióticos en todos los niños hospitalizados por neumonía (11).

La búsqueda del agente causal es difícil, debido principalmente a la limitación para obtener muestras adecuadas, a la dificultad para identificarlo y para diferenciar entre colonización e infección. Esto no es una tarea fácil, e incluso con la aplicación de nuevas técnicas diagnósticas (como diagnóstico serológico y reacción en cadena de la polimerasa) (54). Lamentablemente, la confirmación etiológica no suele estar disponible en la consulta inicial ni en todos los entornos clínicos, momento en el que debe definirse la conducta terapéutica.

Al aplicar la regla de predicción BPS a los casos se decidió la conducta, con un puntaje ≥ 4 se indicó tratamiento antibiótico y con un puntaje < 4 , no. En nuestro estudio, se demostró que el uso de la regla de predicción clínica para determinar la conducta antibiótica en niños hospitalizados con neumonía resultó de un descenso estadísticamente significativo del uso de antibióticos ya que al analizar a los 33 pacientes con neumonía viral de los dos grupos se encontró que 16 de los pacientes de terapia habitual recibieron antibióticos y solo 1 paciente de los pacientes pertenecientes al grupo BPS. El uso de antibióticos en las infecciones respiratorias aumenta la tasa de organismos resistentes y crea las condiciones para el uso de antibióticos de segunda línea (55).

Otros intentos de guiar las decisiones terapéuticas se han realizado para construir un patrón de oro analizando estudios que evaluaron datos clínicos, pruebas de laboratorio y radiografía de tórax como indicadores de etiología, pero la gran variabilidad en su eficacia diagnóstica hace que su uso en la práctica diaria sea difícil

por lo tanto, no fue posible recomendar cualquiera de los estándares de referencia utilizados en los estudios revisados como " el mejor método disponible " dado estas limitaciones (35), como consecuencia de ello, algunos autores recomiendan el uso de antibióticos en forma empírica (56).

El empleo de la regla de predicción BPS demostró ser adecuada y confiable para el manejo inicial y seguimiento de los pacientes con neumonía en nuestra comunidad. Al comparar la evolución clínica de la neumonía entre los pacientes que recibieron antibióticos o no cuando el tratamiento fue decidido al utilizar el BPS no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre ellos, por lo que podemos afirmar que la buena evolución clínica encontrada en ambos grupos es consistente con la precisión demostrada por el Score BPS para identificar pacientes con neumonía que no requieren antibióticos (49).

El 90% de los pacientes de terapia habitual en los que no se utilizó el BPS como decisión para conducta antibiótica y 93% del grupo BPS evolucionaron satisfactoriamente. De esta manera podemos decir que los pacientes que no recibieron antibióticos de acuerdo al puntaje BPS, muy probablemente padecían de una infección viral, y por lo tanto, su evolución natural fue hacia la resolución del cuadro en forma espontánea y que el BPS logró identificar a los pacientes con neumonía que no requieren antibióticos sin que conlleve a un riesgo mayor de complicaciones.

No obstante, cabe señalar que a pesar de nuestros resultados solo podríamos recomendar el empleo generalizado del BPS a centros asistenciales similares al nuestro debido a que en nuestro entorno y no así en muchos contamos con la capacidad de monitorización continua de los pacientes, con los instrumentos de diagnóstico de laboratorio y de imagen necesarios para realizar un seguimiento adecuado y por ello más esfuerzos deben hacerse para desarrollar herramientas útiles para ayudar a los pediatras a la toma de decisiones terapéuticas precisas en diversos medios. Otro punto que discutir es que nuestra validación clínica del BPS ha sido realizada en niños hospitalizados y deberán realizarse estudios que apoyen su uso para niños con neumonía de cuidado ambulatorio.

Dado que la aplicación del BPS mostró una reducción en el uso de antibióticos de manera significativa también lo hizo cuando comparamos los días de estancia hospitalaria en los grupos de tratamiento, en este punto el grupo manejado con la terapia habitual tuvo un promedio de días de hospitalización mayor que y el grupo manejado bajo el BPS ($5,5 \pm 1,2$ vs $3,9 \pm 1$ días); siendo significativa la reducción en el promedio de días de hospitalización, con lo que podemos decir que el menor uso de antibióticos permitió menos días de hospitalización gracias a la aplicación de la regla de predicción BPS.

Dentro de los hallazgos radiográficos en nuestro estudio se observó que la mayor parte de infiltrados fueron del tipo pobremente definido en parches, seguido de un infiltrado intersticial peribronquial y el menor número de casos fue para el infiltrado bien definido, hecho que sustenta la diversidad radiológica en la neumonía y la importancia de la radiografía de tórax para diagnóstico de neumonía y su diferenciación etiológica (viral, bacteriana, mixta, atípica), es por ello que es considerada como estándar de oro para el diagnóstico de neumonía. Sin embargo, su valor como elemento de diagnóstico etiológico por si solo ha sido, y es muy discutido (57).

La regla de predicción clínica BPS usa dentro de sus parámetros de diferenciación etiológica un modelo creado y validado por Khamapirad y col en 1987 (58) que ofrece un modelo con los mejores valores de sensibilidad y especificidad para diferenciar entre infecciones respiratorias agudas bajas virales y bacterianas en niños según una revisión sistemática realizada por Swinger y col en el año 2000 (59).

Por nuestra parte la aplicación de la escala BPS que incluye el modelo de Khamapirad permitió una diferenciación radiológica entre neumonías virales y bacterianas que junto con los elementos clínicos, epidemiológicos y de laboratorio creemos a la vista de nuestros resultados permitieron una conducta terapéutica con un menor uso de antibióticos, objetivo de nuestro trabajo. En este punto debemos señalar que la lectura de las radiografías de tórax no se realizó por médico radiólogo si no por médico pediatra quien conocía la historia clínica del paciente, lo que pudo representar un sesgo a la hora de la interpretación y asignación del puntaje

radiológico y por lo tanto de la asignación de los grupos para la conducta terapéutica. Por cuanto se hace necesario tener el recurso de personal capacitado para lectura de radiografías en futuras investigaciones.

Además debemos mencionar que el modelo de Khamapirad no incluye parámetros radiológicos que permitan clasificar y evaluar el comportamiento radiológico de neumonías de etiologías mixtas o atípicas, hallazgos importantes a la hora de decidir la conducta terapéutica en niños con neumonía, en este sentido nuestra muestra fue seleccionada para minimizar este sesgo puesto que la mayor parte de pacientes que presentan neumonía por bacterias atípicas son los niños mayores de 5 años; es por esto que otros estudios han incluido estas variables, es así como Zenteno y col en el 2007 evalúan un modelo llamado patrón radiológico (PR) de Swischuk modificado, que integra estas variables, brindando un alto rendimiento (90%) en NAC de etiología bacteriana, pudiéndose plantear el uso del PR bacteriano asociado a datos clínicos, como elementos confiables para determinar o no, el uso de antimicrobianos en niños con NAC (60).

Con todos los anteriores hallazgos aunque no es parte de nuestro estudio podemos pensar que disminuir el uso de antibióticos innecesarios puede ayudar a reducir el desarrollo de resistencia a los antibióticos, a los eventos adversos de los antibióticos, y disminuir los costos de la atención en salud.

10. CONCLUSIONES

- La mayor parte de niños hospitalizados por neumonía adquirida en la comunidad fueron menores de 2 años, prevaleciendo más el sexo masculino en comparación con el sexo femenino.
- La aplicación de la escala de predicción clínica BPS permitió dar un acercamiento etiológico en los niños hospitalizados con neumonía adquirida en la comunidad con un 43% de casos de neumonía bacteriana y 57% de casos de neumonía viral.
- La utilización de la escala BPS es confiable como herramienta para decidir el manejo inicial de niños con neumonía de manejo hospitalario.
- La disminución del uso de antibióticos en nuestra población pediátrica no aumentó la tasa de fracaso de tratamiento.
- Cuando el tratamiento de los niños con neumonía se realizó a través de la puntuación BPS se observó reducción en los días de estancia hospitalaria.
- Cuando el manejo de los niños con neumonía viral se realizó a través de la puntuación BPS se observó reducción del uso de antibióticos del 93%, en comparación con aquellos tratados con base a criterios de terapia habitual, identificando a una población importante de niños que no se beneficiarían con el uso de antibióticos.
- El uso de la escala BPS puede considerarse como una herramienta útil para limitar la utilización inadecuada de antibióticos en la práctica clínica.

11. RECOMENDACIONES

- Realizar un estudio con una muestra mayor de pacientes para la validación del score, con el fin de evaluar mejor su rendimiento diagnóstico.
- Incluir dentro del estudio el comportamiento etiológico de las neumonías según el cumplimiento del esquema de vacunación, el estado nutricional y las comorbilidades.
- Añadir la clasificación radiológica de la escala BPS en la lectura de las radiografías de tórax como parte de un protocolo en el servicio de imagen en los centros donde se aplique la escala para que sean informadas por médicos radiólogos, con el fin de disminuir la variabilidad de los resultados en las lecturas.
- Ejecutar el estudio en nuestra población que incluya todos los meses del año con el fin de reducir el sesgo del flujo estacional de algunos microorganismos.
- Incluir en el estudio la evaluación y comportamiento de la neumonía de etiología mixta.
- Utilizar el Score BPS en la sala de emergencias pediátricas como herramienta para optimizar el manejo de niños con neumonía.
- Diseñar un score que permita la toma de decisiones en la conducta terapéutica de los niños con neumonía cuando estos reciben tratamiento antibiótico previo a su ingreso hospitalario.

12. PÁGINAS COMPLEMENTARIAS

ANEXO 1. HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Fecha: _____

Número de HCL: _____ Edad: _____ Sexo: _____

BPS Viral ☐ BPS Bacteriano ☐ Recibe antibióticos: Si ☐ No ☐

BACTERIAL PNEUMONIA SCORE (BPS) (ESCALA DE NEUMONÍA BACTERIANA)

PREDICTOR			PUNTOS	PUNTAJE
Temperatura axilar mayor o igual 39°C			3	
Edad mayor o igual 9 meses			2	
Recuento absoluto de neutrófilos mayor o igual 8000/mm3			2	
Neutrófilos en banda mayor o igual 5%			1	
Radiología	Infiltrado	Bien definido, lobular, segmentario	2	
		Pobremente definido, parches	1	
		Intersticial peribronquial	-1	
	Localización	Un lóbulo	1	
		Múltiples lóbulos en uno o ambos pulmones pero, bien definidos	1	
		Múltiples sitios, peribronquial y mal definidos	-1	
	Derrame Mínimo	Mínimo	1	
		Claro	2	
	Absceso, bullas o Neumatocele	Dudoso	1	
		Claro	2	
	Atelectasia	Subsegmentaria	-1	
		Lobar con compromiso del lóbulo medio o lóbulo superior derecho	-1	
		Lobar con compromiso de otros lóbulos	0	
	PUNTAJE TOTAL			-3 a15

Moreno L, Krishnan JA, Duran P, Ferrero F. Development and validation of a clinical prediction rule to distinguish bacterial from viral pneumonia in children. *Pediatr Pulmonol* 2006;41:331-337.

Encierre en un círculo lo positivo y escriba el puntaje

<4= Neumonía Viral ☐ ≥4= Neumonía Bacteriana ☐

ANEXO 2. HOJA DE SEGUIMIENTO DE PACIENTES HOSPITALIZADOS

VARIABLES		EMERGENCIA	24 HORAS	*RF	**RD	72 HORAS	*R. F	**R. D	5 DIAS o ALTA	*RF	**RD	7 DIAS o ALTA	*RF	**RD	10 DIAS O ALTA	*RF	**RD
Frecuencia Respiratoria																	
Temperatura (°C)																	
Saturación de Oxígeno (%)																	
Sin Oxígeno	Con Oxígeno a: L																
Proteína C Reactiva (mg/dL)																	
Neutrófilos absolutos (mm ³)																	
Neutrófilos en banda (%)																	
Radiografía Anteroposterior de Tórax																	

Elaborado por las autoras

***RESULTADO FAVORABLE**

****RESULTADO DESFAVORABLE**

USO DE ANTIBIOTICO: SI _____ NO _____

ROTACION DE ANTIBIOTICO: SI _____ NO _____

ANEXO 3. CONSENTIMIENTO INFORMADO

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

POSTGRADO DE PEDIATRIA

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Validez y confiabilidad de la aplicación de la escala de predicción clínica de neumonía bacteriana (BPS) en el manejo inicial y seguimiento de los niños con neumonía adquirida en la comunidad entre las edades de 3 a 59 meses ingresados en el servicio de pediatría del Hospital Luis Gabriel Dávila de Tulcán.

Usted ha sido invitado a participar en un estudio de investigación. El estudio es parte de la tesis de Posgrado de Pediatría para la obtención del título de especialización en Pediatría. Usted debe decidir si desea o no participar.

Este formulario brinda información sobre el estudio de investigación conducida y los beneficios y riesgos potenciales que implica su participación, de manera que pueda dar su consentimiento informado para participar. Por favor, tome su tiempo para llegar a una decisión. Lea cuidadosamente este formato y consulte al investigador del estudio sobre cualquier pregunta que tenga. Si acepta participar en el estudio, y autorizar el uso y la revelación de su información personal, se le pedirá que firme este formato en la última página.

1. ¿Por qué se está realizando este estudio?

El propósito de este estudio es la aplicación de un test clínico para el diagnóstico de la causa de la neumonía por la cual su hijo es hospitalizado con el fin de determinar si la neumonía es de causa viral o bacteriana y optimizar el tratamiento que recibirá.

2. ¿Qué me pedirán que haga?

El investigador del estudio o su personal le formularán preguntas sobre su historia médica y será evaluada su evolución durante su hospitalización.

3. ¿Durante cuánto tiempo participaré en el estudio?

Su hijo participará en el estudio por el periodo que comprenda su hospitalización

4. ¿Cuántas otras personas participarán en el estudio?

Aproximadamente 76 niños participarán en el estudio.

5. ¿Qué efectos adversos me pueden suceder por participar en el estudio?

No existen eventos adversos ya que no se administrará ningún medicamento, ni se realizará ningún procedimiento fuera de los correspondientes al tratamiento de neumonía, causa por la que su hijo es hospitalizado

6. ¿Qué beneficios puedo esperar de participar en el estudio?

- Dar un mejor tratamiento de neumonía para la causa viral o bacteriana
- Menos días de hospitalización
- Menor uso de antibióticos

7. ¿Qué clase de información personal será recogida por el investigador del estudio?

El investigador o el personal de estudio recogerán nombre, dirección, número telefónico, fechas relacionadas al tratamiento médico, su historia de salud y médica, y la de su hijo, incluyendo notas de los médicos y registros de hospital, resultados de exámenes de laboratorio, eventos adversos reportados.

8. ¿A quién(es) le dará(n) el investigador y el personal del estudio esta información y qué hará(n) con ella?

El investigador y el personal del estudio no entregarán a nadie su información. En la medida en que sea práctico, el investigador y el personal del estudio darán esta información en una manera que no lo identifique directamente y se mantenga su confidencialidad.

9. ¿Se me pagará?

No se le pagará por participar en el presente estudio.

10. ¿A quién llamo si tengo preguntas que formular?

Para las preguntas respecto del estudio, llame a su médico o a las Doctoras Yamileth Guagua al 0984424148 y Andrea Melo al 0983483376

11. ¿Puedo rehusarme a participar en el estudio?

Sí. Su participación en este estudio es voluntaria. Usted puede elegir no participar en el estudio o puede abandonarlo en cualquier momento. No perderá usted ningún beneficio al que, de otro modo, tenga derecho.

12. ¿Me pueden pedir que me retire del estudio?

Sí. El investigador del estudio le puede pedir que se retire del estudio. Puede hacerlo sin su consentimiento en caso de que usted necesite otro tratamiento, si usted no sigue el plan del estudio. Si se le pide que se retire del estudio, no perderá ningún beneficio al que, de otro modo, tenga derecho.

13. ¿Puedo participar en el estudio si no firmo este formato?

No. Si decide no firmar este formato, no podrá participar en este estudio.

He leído y comprendo este formato de consentimiento. Se ha respondido a todas mis preguntas. Acepto voluntariamente participar en este estudio.

Fecha: _____

Nombre de participante o su representante

Firma del participante o su representante:

No CC:

Nombre y firma de la persona que conduce la revisión del consentimiento

13. BIBLIOGRAFÍA

1. Liu Li, Johnson HL, Cousens S, Perin J, Scott S, Lawn JE, et al, for the Child Health Epidemiology Reference Group of WHO and UNICEF: Global, regional, and national causes of child mortality: an updated systematic analysis for 2010 with time trends since 2000. *Lancet* 2012; 379, 9832: 2151-61.
2. Gentile A, Bardach A, Ciapponi A, García-Martí S, Aruj P, Glujovsky D, et al. Epidemiology of community-acquired pneumonia in children of Latin America and the Caribbean: a systematic review and meta-analysis. *International Journal of Infectious Diseases* 16 (2012) e5-e15.
3. Alvis N, Orozco J, Paternina A, Coronell W, Alvis L, Jervis D, et al. Treatment costs of diarrheal disease and all-cause pneumonia among children under 5 years of age in Colombia. *Vaccine*.2013; 31(3): C58–C62.
4. Alcon A FN, Torres A. Pathophysiology of pneumonia. *Clin Chest Med*. 2005; 26: 39-46.
5. Neumonía. Nota descriptiva N° 331. Noviembre de 2014. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs331/es/>
6. Coria P. Recomendaciones para el manejo en niños de las neumonías adquiridas en la comunidad *Rev Chil Infect* 2004; 21 (Supl1): S7-S12 (S7)
7. McCracken GJr. Diagnosis and management of pneumonia in children. *Pediatr Infect Dis J*. 2000;19(9):924-8.
8. Moreno L, Krishnan JA, Duran P, Ferrero F. Development and validation of a clinical prediction rule to distinguish bacterial from viral pneumonia in children. *Pediatr Pulmonol*. 2006;41(4):331-7.
9. Karakachoff M, Battagliotti C, Maciel J, Gamba N. Validación de un método para predecir etiología en niños con neumonía. *Arch Argent Pediatr*.2008; 106(2):126-131.
10. Castro AV, Nascimento CM, Ney F, Araújo CA, Andrade SC, Loureiro L.L. et al. Additional markers to refine the World Health Organization algorithm for diagnosis of pneumonia. *Indian Pediatr*. 2005;42(8):773-81.

11. Torres FA, Pasarelli I, Cutri A, Ossorio MF, Ferrero F. Impact assessment of a decision rule for using antibiotics in pneumonia: A randomized trial. *Pediatr Pulmonol*. 2014; 49(7):701–706.
12. Irastorza I, Landa J, González E. Neumonías. Etiología y diagnóstico. *An Pediatr Contin* 2003;1(1):1-8
13. Martín A, Alfayate D, Couceiro J, García M, Korta J. Etiología y diagnóstico de la neumonía adquirida en la comunidad y sus formas complicadas. *Anales de pediatría* 2012; 76: 162 e1-18
14. Ceccato A, González A, Heres M, Peluffo G, Monteverde A, Neumonía asociada al cuidado de la salud. *Medicina (Buenos Aires)*. 2014; 74(1):19-23.
15. Agudelo BI, Manotas M, Vásquez C, Neumonía adquirida en la comunidad en niños, *Precop SCP*. 2010; 10(3): 16-27.
16. Consenso de la Sociedad Latinoamericana de Infectología Pediátrica (SLIPE) sobre Neumonía Adquirida en la Comunidad (NAC. [updated Sep 8th 2010; cited 2010 Oct 15th]; Available from:
http://www.slipe.org/pdf/ConsensoNACninosSLIPE_8sept2010.
17. Instituto nacional de estadísticas y censos del Ecuador. Anuario de estadísticas vitales: nacimientos y defunciones 2013. principales causas de mortalidad infantil Ecuador 2013. INEC; 2013.
18. Instituto nacional de estadísticas y censos del Ecuador. Tabulados egresos hospitalarios: egresos hospitalarios infantiles.10 principales de causas de mortalidad infantil año 2013. INEC; 2013.
19. Hospital Luis Gabriel Dávila de Tulcán. 20 primeras causas de morbilidad en el año 2013. Tulcán: Archivo - estadística; 2013.
20. Sansano U, García M, Monzó A, Neumonía adquirida en la comunidad. *Protocolos del GVR*. 2013; (1-22).
21. Durban WJ, Stille Ch. Pneumonia. *Pediatr. Rev*. 2008; 29:147-60.
22. Ferrari AM, Pirez C, Martínez A, Algorta A, Chamorro F, Guala J. Etiología de la Neumonía Bacteriana Adquirida en la Comunidad en Niños Hospitalizados: Uruguay 1998-2004. *Rev Chil Infectol* 2007; 24: 40-7.

23. Libia L. Diagnóstico de neumonía adquirida en la comunidad en la población infantil. *Neumol Pediatr* 2013; 8 (2): 66-73 .
24. Morales O, Durango H, González Y, Etiología de las neumonías adquiridas en comunidad en la población infantil. *Neumol Pediatr* 2013; 8 (2): 53-65. (54)
25. Parra W. Neumonías atípicas. *Neumol Pediatr*. 2013; 8 (2): 74-78.
26. Díaz E, et al. Neumonía nosocomial. *Enferm Infecc Microbiol Clin*. 2013. <http://dx.doi.org/10.1016/j.eimc.2013.04.01>.
27. Harris M, Clarke J, Coote N, et al. British Thoracic Society guidelines for the management of community acquired pneumonia in children: update 2011. *Tórax* 2011; 66: ii1-ii23.
28. Ostapchuk M, Roberts D, and Haddy R. Community-Acquired Pneumonia in Infants and Children. *Am Fam Physician* 2004; 70:899-908.
29. Cacho J, Meseguer M, Palomo A y De la Bellacasa J. Diagnóstico microbiológico de las infecciones bacterianas del tracto respiratorio inferior. *SEIMC*. 2007;611-8a35-9.
30. Jofré L. Virus respiratorios emergentes. Hospital Clínico Universidad de Chile. disponible en <http://www.neumologia-pediatrica.cl>. E-mail: leonorjofre@gmail.com. ISSN 0718-3321. (130-134)
31. Padilla JLPF, Rojas R, Tantaleán J, Suárez V, Cabezas C, et al. Perfil etiológico de la neumonía adquirida en la comunidad en niños de 2 a 59 meses en dos zonas ecológicamente distintas del Perú. *Arch Argent Pediatr* 2010; 108: 516-23.
32. Miranda J.F. Gérmenes atípicos en niños con neumonía adquirida en la comunidad - Hospital de Emergencias Grau EsSalud. 2012; *Acta Med Per* 29(1): 17-22.
33. Moënné K. Neumonías Adquiridas en la Comunidad en Niños: Diagnóstico por Imágenes. *Rev. Med. Clin. Condes*. 2013; 24(1): 27-35.
34. Lozano J. Complicaciones respiratorias asociadas a neumonía bacteriana. ISSN. 0718-3321: 70- 75.
35. Lynch T, Bialy L, Kellner J, Osmond M, Klassen T, Durec T, et al. A Systematic Review on the Diagnosis of Pediatric Bacterial Pneumonia: When Gold Is Bronze. 2010; *PLoS ONE* 5(8): e11989.
36. Gálvez M. Algunos hitos históricos en el desarrollo del diagnóstico médico por imágenes. *Rev. Med. Clin. Condes* - 2013; 24(1) 5-13.

37. Torres F, Noguerol E, Chiolo MJ, Gonzalez N, Lonegro L, Rial MJ, Ossorio MF, Ferrero. Capacidad diagnóstica de radiografías de tórax digitalizadas para predecir etiología bacteriana en niños con neumonía. 2010; Vol. 1 (2): 72-172.
38. Torres F, Chiolo MJ, González N, Durán P, Ossori MF, Rial M, Ferrero F. Habilidad de la radiografía de tórax para predecir etiología en niños hospitalizados con neumonía. *Rev Chil Pediatr* 2008; 79 (4): 428-431.
39. Bradley J, Byington C, Shah S, Alverson B, Carter E, Harrison C. The Management of Community-Acquired Pneumonia in Infants and Children Older Than 3 Months of Age: Clinical Practice Guidelines by the Pediatric Infectious Diseases Society and the Infectious Diseases Society of America Clinical Infectious Diseases Advance. Pediatric Community Pneumonia Guidelines. August 30, 2011. CID 2011:53.
40. Álvarez F. Uso racional de antibióticos en las infecciones más comunes de los niños. *An Pediatr Contin*. 2010;8(5):221-30
41. Zhang L, Lovatel R, Nicolette D, Sinzkel E, Matiello J, Staszko K et al. Empiric Antibiotic Therapy in Children with Community-Acquired Pneumonia. 2008; July 17, (554-558)
42. Harris M, Clark J, Coote N, Fletcher P, Harnden A, McKean M, et al. Guidelines for the Management of Community Acquired Pneumonia in Children Thorax an International Journal of Respiratory Medicine. Update: Octubre, 2011; 66(2):ii1-ii23.
43. Newman R, Hedican E, Herigon J, Williams D, Williams. Impact of a Guideline on Management of Children Hospitalized With Community-Acquired Pneumonia. *Newland J. Pediatrics*. 2012;129(3);e597-e604. March 2012.
44. Agudelo B. Neumonía complicada en pediatría, su manejo: un reto. *Neumol Pediatr* 2013; 8 (2): 79-85
45. Thomson A, Harris M. Community-acquired pneumonia in children: what's new? *Thorax* 2011; 66:927e928.
46. Organización Mundial de la Salud. Tratamiento y prevención de la neumonía. 63^a Asamblea Mundial de la Salud. Informe de la secretaría. A63/2625/03/2010 [Acceso: 26-6-2010]. Disponible en: http://apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/WHA63/A63_26-sp.pdf.
47. Michelow IC, Olsen K, Lozano J, Rollins NK, Duffy LB, Ziegler T, et al. Epidemiology and clinical characteristics of community- acquired pneumonia in hospitalized children. *Pediatrics*. 2004;113:701-7.

48. sanitaria Organización Mundial de la Salud (OMS) 2011.
http://www.who.int/gho/publications/world_health_statistics/2011/es/.
49. Juvén T, Mertsola J, Waris M, et al. Etiology of communityacquired pneumonia in 254 hospitalized children. *Pediatr Infect Dis J* 2000; 19(4):293-8.
50. Nascimento C, Ribeiro C, Cardoso M, Barral A, Araújo C, Oliveira J, et. al. The role of respiratory viral infections among children hospitalized for community-acquired pneumonia in a developing country. *The Pediatric Infectious Disease Journal* 2008; 27:939-940.
51. Honkinen M, Lahti E, Osterback R, Ruuskanen O, Waris M. Viruses and bacteria in sputum samples of children with communityacquired pneumonia. *Clin Microbiol Infect* 2012; 18: 300-7.
52. Picazo J, Betriu C. y González F. Microbiología de las infecciones neumocócicas. Resistencia a los antibióticos. *An Pediatr, Monogr* 2003;1(2):3-13.
53. Bilkis Manuel, Gorgal Nelly, Carbone Miriam, Vazquez Mirta, Albanese Paulo, Branda María, et al. Validation and Development of a Clinical Prediction Rule in Clinically Suspected Community-Acquired Pneumonia. *Pediatr Emer Care* 2010;26: 399-405.
54. Montejo Fernández M, et al. Neumonía adquirida en la comunidad en niños menores de 5 años de edad. *An Pediatr (Barc)* 2005;63(2):131-6.
55. Costelloe C, Metcalfe C, Lovering A, Mant D, Hay AD. Effect of antibiotic prescribing in primary care on antimicrobial resistance in individual patients: systematic review and meta-analysis. *BMJ* 2010;340:c2096.
56. World Health Organization. Technical bases for the WHO recommendations on management of pneumonia in children at first level health facilities. Ginebra; 1991.
57. Swingler GH, Zwarenstein M. Chest radiograph in acute respiratory infections in children. *Cochrane Database Syst Rev* 2005; Issue 3. Art. No.: CD001268. DOI: 10.1002/ 14651858.CD001268.pub2
58. Khamapirad T, Glezen WP. Clinical and radiographic assessment of acute lower respiratory tract disease in infants and children. Semin Respir Infect. 1987 Jun;2(2):130-44.

59. Swinger G. Radiologic Differentiation Between Bacterial and Viral Lower. Respiratory Infection in Children: A Systematic Literature Review. Clin Pediatr. 2000; 39: 627-633.
60. Zenteno D., Girardi G., Fuentes O., Pérez A.,González R., Abara S., Díaz J. et al. Utilidad de la radiografía de tórax en niños como aproximación a la etiología de neumonía adquirida en la comunidad. Rev Chil Infect 2008; 25 (1): 17-21.